
LES RAVAGEURS DU PALMIER A HUILE ET DU COCOTIER EN AFRIQUE OCCIDENTALE

Ce numéro concerne les ravageurs du palmier à huile et du cocotier de l'Afrique occidentale jusqu'au Cameroun inclus. Bon nombre de ceux-ci peuvent être observés dans les palmeraies d'Afrique centrale ou les cocoteraies d'Afrique orientale mais, certains, parmi lesquels de très importants comme *Coelaenomenodera minuta*, sont propres à l'Afrique occidentale.

La plupart sont communs aux deux palmiers mais ils peuvent avoir une importance économique très différente selon la plante. Pour chaque fiche on ne mentionne l'hôte que si les dégâts ont été observés. Lorsque les deux palmiers sont notés et que l'un d'eux est un hôte plus important, il est souligné.

Ce travail, réalisé à l'usage des planteurs, présente donc un caractère essentiellement pratique. Les descriptions sont sommaires mais complétées par une abondante documentation photographique.

Dans les paragraphes sur la biologie, très succints, on n'indique que les caractéristiques utiles aux praticiens. Les ennemis naturels pouvant jouer un rôle très important dans la régulation des populations, il faudra toujours en tenir compte avant de déclencher une lutte chimique. On a évité le plus souvent possible l'emploi de noms scientifiques dans le texte, mais l'accent est cependant mis sur les principaux auxiliaires.

Les plantations doivent faire l'objet d'une surveillance constante, faute de quoi on risque de se laisser déborder par une pullulation. C'est la raison pour laquelle une double fiche a été consacrée à ce sujet.

Les indications données sur les niveaux critiques des populations n'ont rien d'absolu. Avant de déclencher une méthode de lutte curative il faut, dans la majorité des cas, tenir compte de l'état sanitaire de la plantation au moment de l'infestation.

Pour beaucoup de ces ravageurs des méthodes de lutte préventives sont possibles ; elles sont destinées à limiter le développement de tel ou tel de ceux-ci. Elles seront toujours préférées à la méthode curative.

On a établi une liste des ravageurs cités en indiquant leur importance économique. Dans cette appréciation il a été tenu compte d'une part des dégâts occasionnés par l'insecte et d'autre part de la fréquence des pullulations. Telle chenille, par exemple, peut entraîner une très forte défoliation mais les pullulations sont rares et localisées. Cet insecte sera donc classé dans les ravageurs d'importance moyenne.

Enfin, on a réuni dans un tableau récapitulatif les pesticides recommandés avec les spécialités que l'on peut trouver sur les marchés d'Afrique francophone. Cette liste ne présente aucun caractère limitatif, seule la matière active et, parfois, certaines formulations sont importantes. Dans chaque fiche les doses d'utilisation sont, sauf cas particulier, données en quantité de matière active par hectare ou par hectolitre.

Toute plantation d'une certaine taille doit disposer de matériel pour l'application de ces pesticides ; appareils à dos à pression manuelle ou à moteur, pulvérisateur porté ou tracté. Il est recommandé en outre aux responsables des exploitations de grandes surfaces de s'assurer les services d'une société spécialisée dans les traitements aériens.

Depuis leur description, quelques insectes ayant changé de nom, on donne également dans la liste récapitulative l'ancienne dénomination, généralement plus connue.

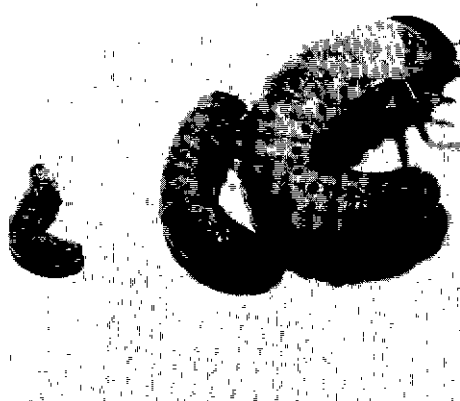
Oryctes monoceros



Adulte (*Adult*) (Photo INRA, Lab. La Minière)



Galerie dans la flèche (*Gallery in the spear*)

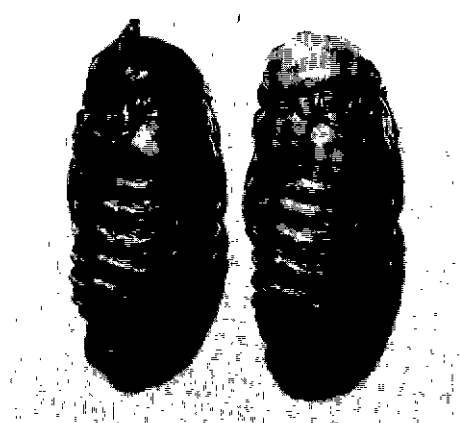


3 stades larvaires (*3 larval stages*) (Photo INRA, Lab. La Minière)



Jeune plant très déformé (*Badly malformed young plant*) ▲

Nymphes ♂ et ♀ (*Pupae*) (Photo INRA, Lab. La Minière)



Cocotier très attaqué (*Severe attack on coconut*) ▼



SCARABEIDAE DYNASTINAE

ORYCTES

monoceros Olivier

Hôtes : cocotier, palmier à huile.

Parties attaquées : jeunes feuilles non déployées.

Forme nuisible : adulte.

Hosts : coconut, oil palm.

Parts attacked : young furred leaves.

Harmful form : adult.

A) DESCRIPTION — BIOLOGIE — DÉGÂTS

Description

— *L'adulte* est un gros coléoptère de 4 cm de longueur uniformément brun-noir. La tête, chez le mâle, porte une corne peu développée. Chez la femelle l'extrémité de l'abdomen est pourvue d'une touffe de soies.

— *La larve* est un ver blanc typique de la famille. Le corps est cylindrique, épais et recourbé en forme d'arc de cercle ; il porte 3 paires de pattes. La tête fortement sclérifiée est pourvue de puissantes mandibules.

— *La nymphe* de couleur brun orangé se développe dans une enceinte aménagée par la larve au sein du milieu dans lequel elle s'est développée et maintenue par des mouvements permanents de l'abdomen de la nymphe.

Biologie

Cycle de développement :

— œufs	2 sem.	} total : 5 mois env.
— larves (3 stades)	3 mois	
— prénymphe et nymphe ...	4 à 5 sem.	

La femelle dépose ses œufs dans les bois tendres en décomposition et dans le compost. Les stipes pourris de cocotiers et de palmiers à huile constituent des milieux très favorables au développement des larves. L'adulte vole toute l'année avec, cependant, une augmentation des populations en période pluvieuse. *O. monoceros* a très peu d'ennemis naturels. Les différents stades de développement n'ont aucun ennemi naturel assez important pour limiter les pullulations.

Dégâts

Ils sont occasionnés par les adultes qui ne se déplacent que pendant les premières heures de la nuit. L'insecte creuse une galerie dans les feuilles non encore ouvertes. Pour ce faire, il prend appui sur l'aisselle d'une des 3 plus jeunes feuilles. Cette galerie peut atteindre jusqu'à 1 m de longueur. Sur de très jeunes plants il peut pénétrer directement au niveau du collet. Si les tissus du bourgeon sont atteints, le cocotier est tué, ce qui se produit fréquemment sur des plants au cours de la première année de culture. Les feuilles, lorsqu'elles se déploient après une attaque, présentent des découpures en forme d'arêtes de poisson, très caractéristiques. En cas d'attaque profonde, le développement du cocotier peut être fortement perturbé, les feuilles sortent alors enroulées sur elles-mêmes en forme de vrille.

Remarque

O. boas Fabricius est de taille plus petite et de forme plus trapue. Le mâle porte une très longue corne recourbée vers l'arrière. L'adulte s'attaque également au cocotier mais il est beaucoup moins dangereux étant donné que les larves ne se développent que dans le compost, et jamais dans le bois pourri.

(v. suite p. suivante)

A) DESCRIPTION — BIOLOGY — DAMAGE

Description

— The adult is a large beetle 4 cm long of a uniform black-brown colour. The head of the male bears a small horn. The female has a tuft of bristles at the extremity of the abdomen.

— The larva is a white caterpillar typical of this family. The body is cylindrical, thick and curved into a semi-circle. There are three pairs of legs. The heavily sclerified head is equipped with powerful jaws.

— The pupa, orange-brown in colour, develops in a chamber hollowed out by the larva in the material in which it has developed and maintained by permanent movements of the pupa's abdomen.

Biology

Development cycle :

— eggs ...	2 weeks	} total : ± 5 months.
— larvae (3 instars)	3 months	
— prepupa and pupa	4-5 weeks	

The female lays its eggs in soft, rotting wood and in compost. Decayed coconut and oil palm trunks offer an extremely favourable environment for the development of the larvae. The adult flies all the year round, but there is an increase in the population in the rainy season. *O. monoceros* has few natural enemies. The various instars have no natural enemy sufficiently important to limit swarming.

Damage

Damage is caused by the adults, which are only active during the early hours of the night. The insect tunnels into the leaves which are still unopened, securing a foothold in the axil of one of the three youngest leaves. The tunnel can be as much as 1 m long, and in very young plants can penetrate as far as the collar. If the tissues of the growing point are attacked, the coconut dies, and this frequently happens during the first year in the field. When the leaves which have been attacked unfurl, the very characteristic herring-bone notches appear. After an attack in depth the development of the palm can be severely perturbed ; the leaves then emerge curled up in a spiral.

Observations

O. boas Fabricius is smaller and more thick-set. The male has a very long horn curved backwards. The adult also attacks the coconut, but it is much less dangerous as the larvae only develop in compost and never in rotten wood.

(to be continued)

B) SURVEILLANCE — MÉTHODES DE LUTTE

La lutte contre *Oryctes* est avant tout **préventive**.

Méthodes de lutte préventive1) *A l'occasion de la plantation sur forêt.*

La lutte consiste à éliminer, ou à rendre impropre au développement de l'insecte, les refuges de ponte. L'expérience a montré que lorsqu'après abattage d'une forêt les bois sont recouverts par la plante de couverture (*Pueraria*) avant de devenir favorables au développement des larves, ces refuges potentiels ne sont pas ou peu exploités par l'insecte. Le délai est d'environ 1 an. Il est donc impératif de respecter scrupuleusement un calendrier d'abattage, d'andainage et de semis de la couverture. Cette dernière opération devra être effectuée très rapidement après abattage au cas où les conditions agroclimatiques seraient défavorables au développement du *Pueraria*.

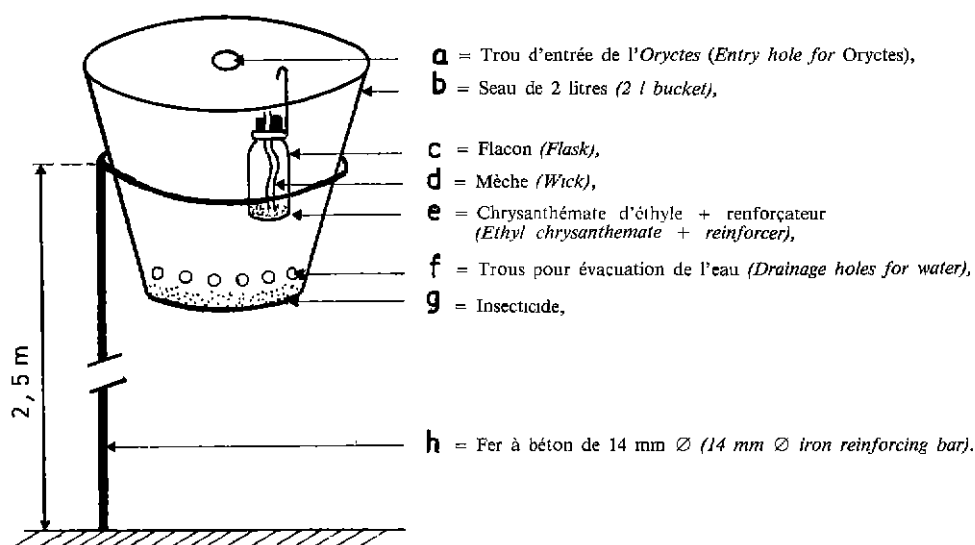
B) SURVEILLANCE — METHODS OF CONTROL

Above all control of *Oryctes* is **preventive**.

Methods of preventive control

1) When planting on forest.

Control consists in removing possible breeding sites or rendering them unfit for development of the insect. Experience has shown that if, after forest is cleared, the felled timber is covered by a cover plant (*Pueraria*) before it gets to a state where it is favourable to the development of the larvae, such potential sites are little exploited by the insects, if at all. It takes about one year for complete coverage, so that it is essential to respect the timing of the felling, windrowing and cover sowing programme very strictly. The last-named operation should be carried out very quickly after felling in case the agroclimatic conditions are not conducive to the growth of *Pueraria*.

Piège à chrysanthémate d'éthyle (*Ethyl chrysanthemate trap*)

SCARABEIDAE DYNASTINAE

ORYCTES

monoceros Olivier

(suite)

2) *Sur replantation.*

Les stipes de cocotiers constituant, rapidement après abattage, des milieux très favorables au développement de l'insecte il est recommandé de les brûler. Un brûlage efficace ne peut se faire que dans des fosses. On procédera de la manière suivante :

- laisser sécher les stipes sans couper les feuilles pendant 2 à 3 mois après l'abattage qui se fait sans laisser le bulbe en terre ;
- creuser une fosse de 10 m de longueur, 2 à 3 m de largeur et 2 m de profondeur dans le sens des vents dominants. Pour limiter le transport des stipes on compte généralement 1 fosse pour 3 à 4 ha ;
- au fond de la fosse et sur 1 m d'épaisseur entasser des matériaux facilement combustibles pour aider à la mise à feu (feuilles + bourres + coques). Enfin mettre les stipes, qui peuvent dépasser la fosse de 1 m. Recharger au fur et à mesure de la combustion, et cela sans interruption ;
- avant le chargement de la fosse : débitage des stipes pour faciliter le transport. A la base tronçonner le plus près possible du plateau racinaire. Les morceaux de bulbes restants, difficiles à brûler, ne seront jetés peu à peu que dans un foyer bien pris.

Méthodes de lutte curative

Surveillance et seuil critique :

Si les contrôles mensuels réguliers (cf. fiche correspondante, p. 223) révèlent une infestation de 3 à 5 adultes/ha/mois sur les plantations au cours des 2 premières années, il est nécessaire de mettre en place une méthode de lutte :

- jusqu'à 15 *Oryctes*/ha/mois : ramassage manuel, dont la fréquence varie avec l'importance de l'infestation ;
- au-delà de 15 *Oryctes*/ha/mois : réaliser soit un traitement chimique, soit un piégeage.

Après la 2^e année, les attaques sont de moins en moins dangereuses pour la survie du plant et les niveaux critiques peuvent être augmentés.

Méthodes de lutte :

— chimique. — Elle consiste à bourrer l'aisselle des jeunes feuilles à l'aide d'une sciure de bois imbibée d'une solution de lindane (solution à 0,5 p. 100 de m.a.) sous forme de poudre micronisée. Renouveler le traitement 2 fois par mois. Cette méthode ne peut être envisagée que sur des surfaces réduites ;

— récolte. — Capturer les adultes dans leur galerie à l'aide d'un fil de fer façonné en forme d'hameçon ; attention de ne pas casser les feuilles. La fréquence des passages dépend naturellement de l'importance des populations : mensuels (3 à 5/ha/mois), bimensuels (5 à 10/ha/mois) ou hebdomadaires (plus de 10/ha/mois). Un homme peut contrôler une vingtaine d'hectares par jour ;

— piégeage. — Le chrysanthémate d'éthyle s'est révélé être attractif sur les adultes. Si la source d'*Oryctes* est à l'intérieur même de la plantation on dispose 6 pièges par ha régulièrement espacés. Lorsqu'elle est à l'extérieur ne mettre les pièges qu'en périphérie (1 tous les 50 m). Renouveler le produit 2 fois par mois (2 ml par piège). Cette technique n'est réellement efficace que lorsque les refuges de ponte, s'ils se trouvent au milieu de la plantation, sont recouverts par une plante de couverture.

(continued)

2) In replanting.

As the coconut trunks provide sites highly propitious to the propagation of *Oryctes* very soon after felling, it is recommended that they should be burned, and this can only be done efficiently in pits. The procedure is as follows :

- leave the trunks to dry, without cutting the fronds, for 2 or 3 months after felling, which should be so done that the root bulb is removed from the ground ;
- dig a pit 10 m long, 2-3 m wide and 2 m deep, with the long axis in the direction of the prevailing winds. To reduce trunk transport, allow 1 pit for 3 or 4 ha.
- In the bottom of the pit to a depth of 1 m, pack in combustible materials (fronds, husks and shells) to help firing. Finally stack the trunks on top, with the top of the pile 1 m above the edge of the pit. Keep adding more trunks as the lower layers burn through.
- Before loading the pit, saw up the trunks to facilitate transport. Saw as close to the root bulb as possible at the foot ; the remaining pieces of bulb, hard to burn, will be thrown on the fire little by little when it is going really well.

Methods of curative control

Surveillance and critical threshold :

If the regular monthly inspections (see corresponding sheet p. 222) show that there is an infestation of 3-5 adults/months in the plantation in the first two years, a means of control must be set up.

- up to 15 *Oryctes*/ha/month : monthly collection, the frequency varying with the amplitude of the infestation ;
- more than 15 *Oryctes*/ha/month : chemical treatment or trapping.

Once the second year is past, attacks threaten the life of the palm less and less, and the critical thresholds can be raised.

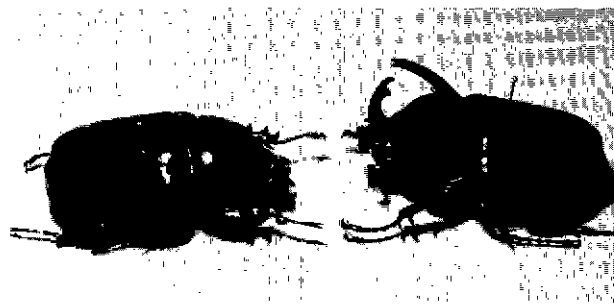
Means of control :

— chemical. — The axils of the young leaves are stuffed with sawdust soaked in a solution of lindane (0.5 p. 100 active ingredient) in the form of a micronised powder. The treatment is renewed every month. This method can only be contemplated for small surfaces ;

— collection. — The adults are fished out of their tunnels with a wire hooked at one end. Care must be taken not to break the fronds. The frequency of the rounds obviously depends on the population level : monthly (3-5/ha/month), twice-monthly (5-10/ha/month), weekly (more than 10/ha/month). On man can check about 20 ha per day ;

— trapping. — Ethyl chrysanthemate has proved attractive to the adults. If the source of *Oryctes* is within the plantation itself, 6 traps per ha are placed at regular spacing. If they are coming in from outside, place 1 trap every 50 m round the periphery. The product should be renewed twice a month (2 ml per trap). This method is only really effective if the breeding sites, when they are within the plantation, are overrun by a cover plant.

Augosoma centaurus



Femelle et mâle (*Female and male*) (Photo INRA, Lab. La Minière)

Larve de 3^e stade (*3rd. stage larva*)



(Photo INRA, Lab. La Minière)



Rassemblement d'adultes sur cocotier
(*Gathering of adults on coconut*)

Attaque sur palmier à huile en pépinière
(*Attack on oil palm in nursery*)



SCARABEIDAE DYNASTINAE

AUGOSOMA*centaurus* Fabricius**Hôtes :** cocotier, palmier à huile.**Parties attaquées :** jeunes feuilles non déployées.**Forme nuisible :** adulte.**Hosts :** coconut, oil palm.**Parts attacked :** young furled leaves.**Harmful form :** adult.**Description**

— Les adultes sont de couleur brun acajou brillant. Les mâles portent deux grandes cornes : une céphalique recourbée en crosse à l'apex et une thoracique à l'extrémité bifide. Sans ces appendices, le mâle mesure de 45 à 65 mm de long ; les plus petites formes ont des cornes très réduites. Les femelles, un peu plus petites, sont dépourvues de corne et présentent sur la partie antéro-dorsale du thorax une ponctuation granuleuse.

— La larve ressemble à celle de l'*Oryctes* mais peut atteindre 9 cm de longueur à la fin de son développement.

Biologie

La durée du cycle de développement n'est pas connue avec précision mais elle est d'environ 1 an. Les refuges larvaires sont situés dans des zones très humides et principalement dans les stipes pourris de raphias et dans les tumulus de bois décomposés se trouvant au pied de ces raphias. Les adultes volent uniquement pendant les périodes pluvieuses et au cours des 3 premières heures de la nuit. Les adultes sont très attirés par la lumière. Ce sont de très bons voiliers qui peuvent parcourir plusieurs kilomètres.

Dégâts

Ils sont très semblables à ceux de l'*Oryctes* mais plus graves encore, compte tenu de sa taille. L'adulte attaque généralement le plant à l'aisselle d'une jeune feuille et creuse une galerie descendante dans les jeunes tissus. Sur des plants de 3 à 4 ans l'attaque peut commencer plus bas dans la couronne et l'insecte creuser une galerie ascendante. En pépinière et en plantation d'un an chaque plant attaqué est tué ou très sérieusement endommagé. On observe des rassemblements d'adultes sur certains plants où l'on peut compter jusqu'à 12 individus. *Augosoma* peut également perforer les inflorescences et tarauder les jeunes noix. Compte tenu de la localisation des gîtes et de ses périodes d'activité, *Augosoma* est en moyenne moins dangereux que l'*Oryctes*.

Surveillance et seuil critique

La surveillance est à instaurer dès l'apparition des premiers adultes, c'est-à-dire en début de saison des pluies. Le seuil critique varie de quelques individus à une dizaine par ha.

Méthodes de lutte :

— repérer et détruire les gîtes larvaires. Cette technique n'est possible que lorsque ces gîtes sont localisés et proches de la plantation ;

— ramassage manuel des adultes. Cette technique est possible dans la mesure où les attaques sont localisées, ce qui est généralement le cas, compte tenu du fait que l'infestation est extérieure à la plantation. Suivant l'âge des plants, ce ramassage devra être fait quotidiennement ou 1 fois par semaine ;

— traitements chimiques : appliquer à l'aisselle des feuilles une sciure de bois imbibée d'une solution de lindane sous forme de poudre micronisée (900 g de m.a./hl). L'efficacité est de courte durée en raison des pluies (moins d'une semaine) ;

— piégeage lumineux : très attiré par la lumière, cette méthode peut être intéressante car un seul piège protège une surface importante (50 à 100 ha). Utiliser une ampoule fluorescente à vapeur de mercure mixte de 160 W et disposer de préférence le piège sur une hauteur, et à 4 ou 5 m du sol.

Description

— The adults are shiny mahogany brown. The males have two large horns, one on the head capsule curved into a crook at the apex and one on the thorax with a forked tip. Without these appendices the male measures 45-65 mm long ; the smallest forms have very reduced horns. The females are a little smaller and without horns ; there is a granular spotting on the antero-dorsal part of the thorax.

— The larva is like that of *Oryctes* but may reach 9 cm in length by the end of its development.

Biology

The exact length of the development cycle is not known, but it is about 1 year. The breeding sites are found in very humid places, mainly in the decayed stems of raphia and in the mounds of rotten wood at the foot of these raphias. The adults only fly during rainy periods and for the first 3 hours of the night. They are strongly attracted by light. They are very good fliers and can cover several kilometers.

Damage

Damage is very similar to that of *Oryctes*, but is more serious because of the size of this beetle. The adult usually attacks in the axil of a young leaf and tunnels down into the new tissue. On plants 3 or 4 years old attacks may start lower down in the crown, and the insect burrows upwards. In the nursery and in year-old plantings each palm attacked is killed or very seriously damaged. Gatherings of adults can be seen on certain plants, and anything up to 12 individuals can be counted. *Augosoma* can also perforate the inflorescences and bore into the young nuts. Given the localities in which it breeds and its periods of activity, *Augosoma* is less dangerous than *Oryctes* on the whole.

Surveillance and critical threshold

Checks should start as soon as the first adults appear, i.e. at the start of the rainy season. The critical threshold varies from a few individuals to about 10/ha.

Methods of control :

— search and destroy the breeding sites. This is only possible when they are localized and close to the plantation ;

— collection of adults by hand. This method can be used to the extent that attacks are localized which, since the infestation comes from outside the plantation, is usually the case. Depending on the age of the plants, the insects should be collected daily or once a week ;

— chemical treatments : pack sawdust soaked in a solution of lindane in micronised powder form (900 g a.i./hl) into the axils of the leaves. Efficiency of the product is short-lived (less than a week) because of the rains ;

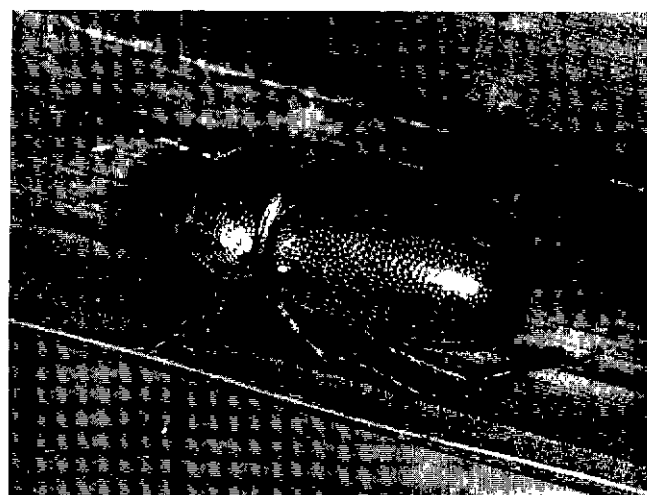
— light traps : as the insects are strongly attracted by light this technique has the advantage that a single trap will protect a large area (50-100 ha). Use a 160-watt mercury vapour fluorescent lamp and if possible place the trap on a rise and 4 or 5 m from the ground.

Adoretus umbrosus



Adulte *Adoretus* (Adult)

Schizonycha africana



Adulte *Schizonycha* (Adult)

Dégât d'*Adoretus* (Damage)



SCARABEIDAE RUTELINAE

MELOLONTHINAE

ADORETUS*umbrosus* Fabricius**SCHIZONYCHA***africana* Castelnau**Hôte :** palmier à huile.**Parties attaquées :** flèche et jeunes feuilles.**Forme nuisible :** adulte.**Host :** oil palm.**Parts attacked :** spear and young leaves.**Harmful form :** adult.**Description**

Adoretus : adulte de forme rectangulaire de 12,8 mm de long sur 6,8 mm de large. Corps brun sombre recouvert d'une dense pilosité blanc grisâtre parsemé de poils brun rougeâtre délimitant de petites alvéoles brun noirâtre sur les élytres. Pattes antérieures et postérieures très développées, fousseuses.

Schizonycha : brun rougeâtre de 15,1 mm de long sur 7,6 mm de large. Plus clair sur les élytres.

Biologie

Les adultes sont nocturnes et s'alimentent surtout pendant les premières heures de la nuit. Dès le matin ils s'enterrent à 3-5 cm dans le sol, de préférence dans des sols sableux et fraîchement remués. Les larves se trouvent dans le sol où s'effectue tout le cycle qui dure un peu plus de trois mois (environ 100 jours). Elles se nourrissent de racines et de végétaux en décomposition, parfois de palmier, mais jusqu'à maintenant aucun dégât important par les larves n'a été constaté. Les adultes apparaissent surtout vers la fin de la saison des pluies.

Dégâts

Ces deux espèces peuvent provoquer des dégâts importants en pépinières et jeunes cultures. Ils sont souvent confondus avec des attaques d'orthoptères.

Adoretus s'alimente sur les tissus entre les nervures, donnant aux folioles un aspect troué caractéristique. Par contre *Schizonycha* attaque directement en bordure des folioles où il enlève de larges surfaces de végétal.

Surveillance et seuil critique

Les observations doivent se faire de nuit au moment de l'apparition des premiers dégâts. Les comptages peuvent être commencés à partir de 20 h, toute la population étant alors en place sur les plants.

Une dizaine d'adultes par plant est le signe d'une forte attaque et nécessite un traitement.

Méthode de lutte

La lutte est dirigée contre les adultes. Pulvériser les jeunes plants avec une solution de trichlorfon à 0,1 p.100. Il est préférable de traiter en fin d'après-midi pour avoir une efficacité meilleure. Faire un comptage d'adultes morts le lendemain de la pulvérisation.

Remarque

D'autres espèces sont aussi fréquentes. Les adultes consomment les bordures des folioles en effectuant des dentelures très marquées. Ces espèces sont de petite taille et ne font jamais de dégâts aussi importants que les 2 espèces principales.

Description

Adoretus : adult rectangular in shape, 12.8 mm long by 6.8 mm wide. Dark brown body covered with dense greyish-white down dotted with brown-red hairs surroundings small blackish-brown alveoles on the wing cases. Strongly developed fore and rear legs, used for burrowing.

Schizonycha : red-brown, 15.1 mm long by 7.6 mm wide. Lighter colouring on the wing cases.

Biology

The adults are nocturnal and feed mainly in the early hours of the night. At dawn they bury themselves 3-5 cm deep in the ground, preferably in sandy, freshly-turned soils. The larvae are found in the ground, in which the whole cycle lasting a little over three months (about 100 days) takes place. They feed on roots and decaying vegetation and sometimes on palms, but up to now no very great damage caused by the larvae has been reported. The adults appear chiefly at the end of the rainy season.

Damage

Both species can cause heavy damage in nurseries and young plantings, often confused with that done by Orthoptera.

Adoretus feeds on the tissue between the veins, giving the leaflets a characteristically 'lacey' appearance. *Schizonycha*, on the other hand, attacks the edges of the leaflets, from which it removes large areas of tissue.

Surveillance and critical threshold

Observations must be made at night at the time when the first signs of damage appear. Counts can be started at 8 p.m., as the whole population will be in place on the plants by then.

About 10 adults per plant indicate a heavy attack and treatment is necessary.

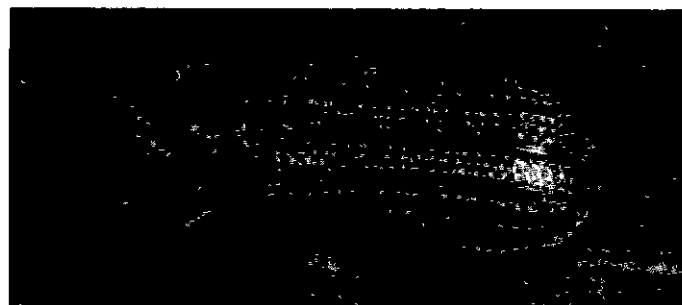
Method of control

Treatment is directed against the adults. The young plants are sprayed with a solution of trichlorfon at 0.1 p. 100. For greater efficiency treat in the late afternoon. The dead adults should be counted the next morning.

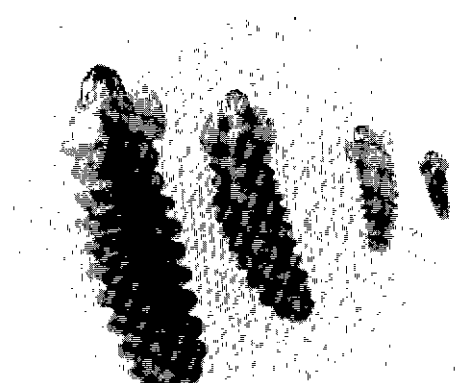
Observations

Other species are also frequent. The adults eat the edges of the leaflets, cutting marked notches. These species are small and never cause as much damage as the two main ones.

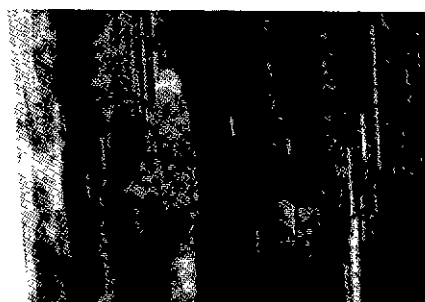
Coelaenomenodera minuta



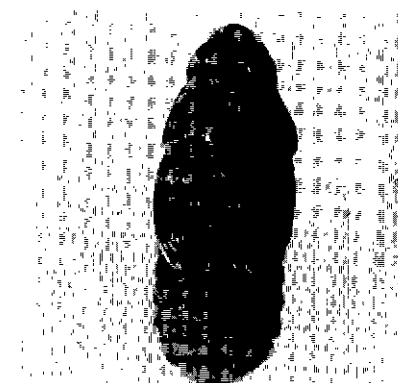
Adultes (Adults) *C. elaeidis* & *C. minuta*



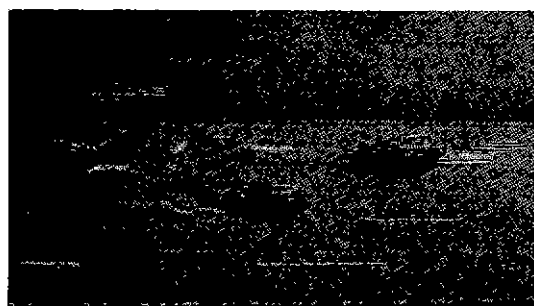
4 stades larvaires (4 larval stages)



Galleries larvaires (Larva galleries)



Nymphe (Pupa)



◀ Dégâts d'adultes
(Damage by adults)



Nymphes de parasite larvaire (Pupae of larval parasite)



◀ Palmiers fortement défoliés (Heavily defoliated palms)

CHRYSOMELIDAE HISPINAE

COELAEENOMENODERA

minuta Uhmann
(anc. *C. elaeidis*)

Hôte : palmier à huile.
Parties attaquées : feuilles.
Formes nuisibles : larve et adulte.

Host : oil palm.
Parts attacked : leaves.
Harmful forms : larva and adult.

A) DESCRIPTION — BIOLOGIE — DÉGÂTS

Description

— L'adulte, de couleur générale jaune orangé, mesure de 4,5 à 6 mm de longueur. La partie antérieure du thorax se prolonge au-dessus de la tête en formant 3 carènes qui convergent vers l'avant.

— La larve mesure de 0,8 mm (1^{er} stade) à 6,5 mm (4^e stade), de couleur uniformément jaune, elle est aplatie dorsoventralement et les segments abdominaux présentent des expansions latérales arrondies. La tête est profondément encastrée dans le prothorax qui est pourvu de deux lobes latéraux en forme d'oreille.

— La nymphe, de couleur rouge orangé, est mobile et nue.

Biologie

La durée du cycle de développement par stade est la suivante :

— œufs.....	20 j.	total : 95 j.
— larves (4 stades)	44 j.	
	(11 + 8,5 + 9 + 15,5)	
— nymphe	11 j.	
— adulte dans la galerie ...	3 j.	
— adulte avant la ponte ...	17 j.	

L'adulte pond ses œufs sur la face inférieure des feuilles, isolément ou le plus souvent par groupes de 2 à 12. Les œufs sont déposés au fond d'un sillon et recouverts de débris fibreux agglomérés. La larve creuse une galerie dans le parenchyme foliaire en soulevant l'épiderme supérieur. La femelle peut pondre un très grand nombre d'œufs (plusieurs centaines). En état de pullulation on n'observe pas, comme c'est le cas lorsque l'insecte est en état d'endémie, tous les stades de développement de l'insecte de façon simultanée. La nymphose s'effectue dans la galerie. Pour se nourrir l'adulte creuse des petits sillons de quelques centimètres de longueur sur la face inférieure des feuilles. Les œufs et larves comptent un certain nombre d'ennemis naturels (hyménoptères parasites de la famille des Eulophidae). Plusieurs espèces de fourmis qui construisent leur nid sur les palmiers peuvent détruire les larves après avoir grignoté la galerie par la face supérieure.

Dégâts

Ce sont surtout les larves qui occasionnent les dégâts. Une seule larve ne détruit en fait qu'une surface très réduite (3 à 4 cm²) mais, en état de pullulation, on peut dénombrer plusieurs milliers de larves par feuille ce qui occasionne la destruction directe ou le dessèchement quasi total de la palme. Les dégâts sont d'abord visibles sur les feuilles basses, puis remontent dans la couronne. En cas de forte attaque les palmiers peuvent être défoliés à plus de 90 p. 100 en 2 ou 3 générations, entraînant une chute de production moyenne de 50 p. 100 pendant 2 ans. Lorsqu'il y a un très grand nombre d'adultes, ceux-ci se déplacent sur les parcelles voisines et leurs dégâts peuvent entraîner à eux seuls un dessèchement partiel ou même total des palmiers. À partir d'un foyer initial, même de petite surface, *Coelaenomenodera* peut, de proche en proche, contaminer toute une plantation si aucune méthode de lutte n'est appliquée.

Remarques

1) L'hybride *Elaeis guineensis* × *E. melanococca* est très peu sensible aux attaques de *Coelaenomenodera* en raison, notamment, d'une très forte mortalité sur les stades larvaires.

2) *Coelaenomenodera* peut également s'attaquer au cocotier mais aucune pullulation, justifiant l'application d'une méthode de lutte, n'a jusqu'à ce jour été observée.

3) Une seconde espèce de *Coelaenomenodera* (*C. elaeidis* Maulik) est connue sur palmier ; l'adulte est d'une taille en moyenne plus petite et de couleur presque rouge. Les œufs sont pondus isolément et non recouverts par des débris fibreux. On n'a encore jamais observé de pullulation de cette seconde espèce.

(v. suite p. suivante)

A) DESCRIPTION — BIOLOGIE — DAMAGE

Description

— Adult : usually orange-yellow, it is 4.5-6 mm long. The fore-part of the thorax extends above the head forming 3 carinas which converge towards the front.

— Larva : measures from 0.8 mm (1st. stage) to 6.5 mm (4th. stage). Of a uniform yellow colour, it is flattened dorsiventrally and the abdominal segments present rounded lateral expansions. The head is sunk deep in the prothorax, which has two ear-shaped lateral lobes.

— Pupa : is orange-red, mobile and naked.

Biologie

The length of the various stages of the development cycle is as follows :

— eggs	20 days	total : 95 days.
— larvae (4 stages)	44 days	
	(11 + 8.5 + 9 + 15.5)	
— pupa	11 days	
— adult in the burrow .	3 days	
— adult before laying	17 days	

The adult lays its eggs on the underside of the leaves, occasionally one by one but more often in groups of 2 to 12. The eggs are deposited on the bottom of a furrow and covered with agglomerated fibrous debris. The larva tunnels through the leaf parenchyma raising the upper epidermis. The female can lay a very large number of eggs (several hundreds). During swarming all the development stages of the insect are not found simultaneously as they are when it is an endemic state. Pupation takes place in the burrow. To feed, the adult digs furrows a few centimetres long on the underside of the leaves. The eggs and larvae have a certain number of natural enemies (parasite Hymenoptera of the Eulophidae family). Several species of ants which build their nests on the fronds can destroy the larvae after gnawing their way into the tunnel from the upper side of the leaf.

Damage

The larvae are the main cause of damage. In fact a single one only destroys a very small area (3-4 cm²), but during swarming several thousand larvae can be found on one leaf, and this leads to the direct destruction or complete dessication of the frond. The ravages are visible on the lower leaves first, then mount to the crown. When attacks are severe the palms can be 90 p. 100 defoliated by two or three generations, with a consequent loss in mean yield of 50 p. 100 for 2 years. When there are a great many adults they spread to neighbouring plots, and the damage they do will alone cause partial or even total drying up of the fronds. Radiating out from the initial focus, even if it is a small one, *Coelaenomenodera* can contaminate a whole plantation by leaps and bounds if no method of control is applied.

Observations

1) The hybrid *Elaeis guineensis* × *E. melanococca* is not very sensitive to *Coelaenomenodera* attacks, in particular because of a very high death rate in the larval stages.

2) *Coelaenomenodera* may also attack the coconut, but no swarming justifying the application of a method of control has been observed up to now.

3) A second species of *Coelaenomenodera* (*C. elaeidis* Maulik) is known on oil palm ; on an average the adult is smaller and almost red in colour. The eggs are laid isolatedly and are not covered by fibrous debris. Swarming of this second species has never yet been seen.

(to be continued)

B) SURVEILLANCE — MÉTHODE DE LUTTE

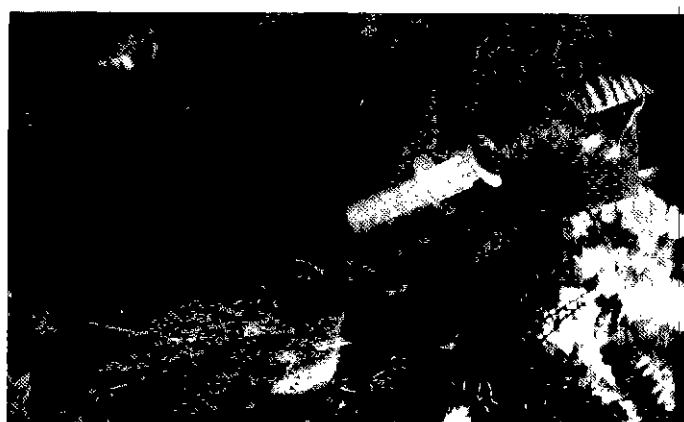
Surveillance et seuil critique

Les contrôles de routine des palmeraies sont bimestriels, (cf. page correspondante, p. 223), ils font état des populations de tous les ravageurs. En ce qui concerne *Coelaenomenodera* on compte le nombre d'adultes vivants sur la face inférieure des feuilles ; puis, après avoir retourné la palme, on ouvre les galeries pour compter les petites et grosses larves, les nymphes et les adultes se trouvant encore dans la galerie. Tant que le nombre de larves par feuille (indice) est inférieur à 10 sur une parcelle ou partie de parcelle, la surveillance conserve la même fréquence. Pour un indice situé entre 10 et 40 les contrôles doivent être plus fréquents (mensuels) ; enfin, pour un indice supérieur à 40, qui a de grandes chances de justifier une intervention, un contrôle bi-mensuel est nécessaire. Ce dernier contrôle, en doublant l'échantillonnage, permet de suivre exactement l'évolution des populations et de circonscrire le foyer avec précision.

B) SURVEILLANCE — METHOD OF CONTROL

Surveillance and critical threshold

Routine checks in an oil palm plantation are carried out every two months (see p. 222) ; they give a return of all pest populations. As regards *Coelaenomenodera*, it is the number of living adults on the underside of the leaves which is counted. Then the frond is turned over and the burrows opened to count the small and large larvae, the pupae and the adults remaining inside. As long as the number of larvae per leaf (index) is below 10 on a plot or part of plot, checks go on at the same frequency. For an index between 10 and 40, the rate is stepped up (monthly) ; finally, when the index is over 40, which is very likely to justify intervention, checks must be made twice a month. This last check, by doubling sampling, gives an exact estimate of the development of the populations and enables the focus to be delimited accurately.

Perforation du stipe (*Drilling the stem*) ▶Perceuse à moteur (*Power drill*) ▼Injection d'insecticide (*Insecticide injection*) ▼

CHRYSOMELIDAE HISPINAE

COELAENOMENODERA

minuta Uhmann
(anc. *C. elaeidis*)

(suite)

Méthodes de lutte

Si les facteurs antagonistes n'ont pas permis une réduction naturelle des populations, il est nécessaire d'intervenir par des traitements chimiques. De tels traitements ne seront réalisés que si l'on observe une défoliation sensible au niveau des feuilles basses, ce qui correspond à un indice larvaire de 100 à 200. On estime qu'arrivée à ce stade la pullulation a peu de chance de se résorber naturellement. Deux types d'interventions sont possibles suivant l'étendue des foyers :

1 — Foyer inférieur à 100 ha :

- Injection d'insecticide systémique dans le stipe.

— Lorsque le palmier possède encore ses bases pétiolaires, il est nécessaire d'enlever tout ou partie d'un chicot de façon à pouvoir pratiquer une perforation directement dans le stipe.

— A l'aide d'une chignole à moteur à essence, et équipée d'un foret très dur en tungstène, pratiquer de part et d'autre du stipe 2 trous de 15 cm de profondeur et 12 mm de diamètre, à environ 1 m du sol et inclinés à 45° vers le bas.

— Dans chaque trou injecter, immédiatement après la perforation, à l'aide d'une seringue, 7 g de monocrotophos (utiliser un produit commercial ayant une teneur élevée en matière active : 50 p. 100 au moins).

— Boucher les trous en enfonçant complètement des chevilles de bois, de 7 cm de longueur et 15 mm de côté, préalablement trempées dans une solution de flint kote (1 kg/litre d'eau). Dans la mesure du possible, l'utilisation de chevilles en plastique, imputrescibles, est préférable.

— Badigeonner les plaies avec cette même solution de flint kote.

- Une équipe de 7 hommes avec 2 chignoles peut traiter au moins 4 ha/jour.

• Le traitement étant surtout efficace sur les adultes il devra être effectué en fin de cycle larvaire et terminé avant la ponte, soit environ 3 semaines après l'apparition des premières nymphes.

• On ne se contentera pas de traiter les seuls palmiers présentant un début de défoliation sur feuilles basses. Il est nécessaire de débord largement le foyer, la limite de la zone à traiter étant représentée par des arbres ne portant que quelques galeries sur feuilles basses.

2 — Foyer supérieur à 100 ha :

Pour des foyers de cette importance on conseille le traitement aérien. Les plantations sont très souvent inaccessibles avec des appareils tractés ; de plus ces derniers n'assurent généralement pas une répartition suffisamment homogène de l'insecticide, indispensable dans la lutte contre *Coelaenomenodera*. Deux techniques peuvent être utilisées :

- poudrage de HCH à raison de 20 kg/ha d'une poudre à 25 p. 100 de m.a.,
- pulvérisation d'une solution de propoxur (Unden), 250 g de m.a., 20 litres d'eau/ha.

Ces traitements ne sont efficaces que contre les adultes extérieurs qu'il faut éliminer avant le début de la ponte. Compte tenu de la très faible rémanence de ces traitements et du fait que les sorties des adultes se produisent pendant environ 1 mois 1/2 il est nécessaire d'effectuer 3 traitements consécutifs (parfois 2) à 2 semaines d'intervalle. Le 1^{er} traitement devant être réalisé de façon très précise dans le temps (3 semaines après l'apparition des nymphes ou 15 jours après la remontée des indices adultes), on effectuera des contrôles hebdomadaires au cours des semaines qui précèdent l'intervention.

(continued)

Methods of control

If antagonistic factors have not led to natural reduction of the populations, chemical treatments will be necessary. They are only carried out if serious defoliation is noted among the lower leaves, which would correspond to a larval index of 100-200. It is considered that at this stage swarming is unlikely to be absorbed naturally. Two types of action are possible, depending on the extent of the foci :

1 — Focus less than 100 ha.

- Injection of systemic insecticide in the stem.

— When the palm has its leaf bases, all or part of a stump must be removed to allow a hole to be bored straight into the stem.

— With the aid of a power drill fitted with a hard tungsten bit, pierce a hole on either side of the stem about 1 m from the ground, 15 cm deep, 12 mm Ø, sloping 45° downwards.

— Immediately after drilling, inject 7 g of monocrotophos into the hole with a syringe (use a commercial product with a high a.i. content : at least 50 p. 100).

— Plug the holes by hammering in wooden pegs 7 cm long, 15 mm square, soaked beforehand in a Flintkote solution (1 kg/l water) ; the pegs should be flush with the surface of the stem. Whenever possible, it is better to use rot-proof plastic pegs.

- Paint the wounds with the Flintkote solution.

- A team of 7 men with 2 drills can treat at least 4 ha/day.

• As the treatment is mainly effective against adults, it should be started at the end of the larval cycle and finished before laying begins, i.e. about 3 weeks after the first pupae appear.

• It is not sufficient to treat only those palms on which the lower leaves are in the early stages of defoliation. It is necessary to extend well outside the focus, the limit of the treatment zone being marked by trees with just a few burrows on the lower leaves.

2 — Focus over 100 ha.

For foci of this size aerial treatment is recommended. The plantations are very often inaccessible to tractor-drawn equipment ; moreover, the latter do not generally assure a sufficiently even distribution of the insecticide, indispensable to the control of *Coelaenomenodera*. Two techniques can be used :

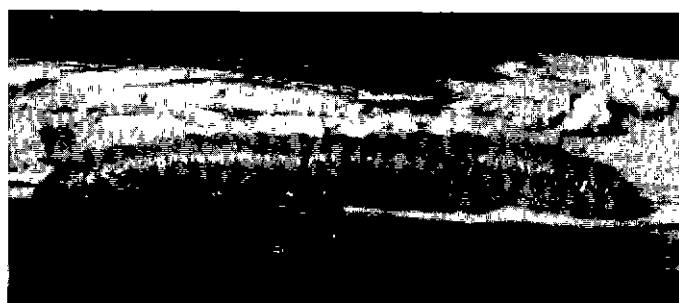
- dusting with BHC at the rate of 20 kg/ha if a powder with 25 p. 100 a.i.,
- spraying with a propoxur solution (Unden) ; 250 g a.i. in 20 l water/ha.

These treatments are only effective against adults which have left their burrows and which must be eliminated before laying. In view of the very short remanence of the products and the fact that the emergence of the adults goes on for about 6 weeks, 3 consecutive treatments (sometimes 2) at fortnightly intervals will be necessary. The first should be given at a very precise point in time (3 weeks after the appearance of the pupae or a fortnight after the adult index rises), so that weekly checks will be made during the weeks preceding treatment.

Monolepta apicicornis



Adulte (*Adult*)

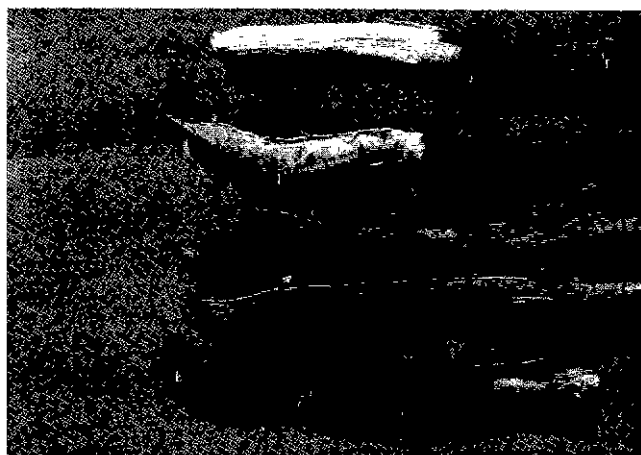


Larve de dernier stade (*Larva in the last stage*)



Galle de terre (*Earth gall*)

▼ Racines saines et attaquées (*Healthy and damaged roots*)
(Photo J.L. Renard)



CHRYSOMELIDAE GALERUCINAE

MONOLEPTA*apicicornis* Thomson

Hôte : palmier à huile.
Parties attaquées : racines.
Forme nuisible : larve.

Host : oil palm.
Parts attacked : roots.
Harmful form : larva.

Description

— *L'adulte* est un petit coléoptère de 5 à 8 mm de longueur. La tête, le thorax et les élytres sont de couleur uniformément brun acajou. Les antennes, longues de 10 articles, sont brun acajou à leur base, puis brun presque noir, les deux derniers articles étant blanc crème.

— *La larve* atteint, à son complet développement, 2 cm de longueur et 1,5 à 2 mm de largeur. De couleur uniformément crème, elle porte trois paires de pattes thoraciques.

Biologie

Au cours de sa phase aérienne l'adulte se pose à l'extrémité des palmes basses et sur la face inférieure, sur les plantes herbacées et les épiphytes. La femelle pond à la surface du sol, les plus jeunes larves s'attaquant d'abord aux racines tertiaires. Elles s'enfoncent ensuite dans le sol pour attaquer des racines de plus en plus grosses. Les derniers stades larvaires vivent exclusivement sur les racines primaires ou les grosses racines secondaires. Au moment de la nymphose la larve sort de la galerie puis confectionne une petite loge de terre dans laquelle s'effectuera la nymphose. Le point de sortie de la galerie est marqué par une petite galle de terre de couleur noire, le plus souvent fixée au niveau d'une radicelle.

Le détail du cycle de développement n'est pas connu mais, au total, il dure 6 mois. Les sorties d'adultes sont groupées et on observe deux vols par an, les maxima étant espacés de 6 mois.

Dégâts

C'est au niveau des racines primaires que se produisent les dégâts les plus importants. La larve s'attaque exclusivement à l'aérenchyme situé entre le cortex et la partie conductrice de la racine. Le cylindre central finit néanmoins par se dessécher, entraînant la mort de tout le système racinaire situé en aval. L'espace occupé par l'aérenchyme est remplacé par les déjections de la larve qui ont un aspect granuleux. Elles sont, au début, de couleur blanc crème, puis marron, enfin noir. Les racines peuvent être attaquées aussi bien près du stipe qu'à plusieurs mètres. Ces dommages sont capables d'entraîner une réduction très importante du système racinaire ce qui a pour conséquence une diminution de la production pouvant atteindre 40 à 50 p. 100.

Surveillance et seuil critique

Pour se rendre compte de l'importance des attaques, on fait des prélèvements racinaires en pratiquant, à 1,5 m du stipe et perpendiculairement à celui-ci, un trou de 40 × 40 × 40 cm. On effectue un prélèvement par hectare. Si 10 p. 100 des racines primaires présentent une attaque ancienne ou récente, un traitement s'avère nécessaire.

Au moment des sorties d'adultes on effectue au niveau d'un palmier (et de ses abords) des comptages hebdomadaires par ha de façon à bien placer les traitements. Le niveau critique, en nombre d'adultes par hectare, n'est pas connu avec précision. On estime qu'une moyenne de 5 adultes par palmier est élevée.

Méthodes de lutte

Seuls les adultes peuvent être facilement atteints soit par poudrage de HCH (5 à 10 kg de poudre à 25 p. 100 de m.a./ha), soit par pulvérisation de lindane (50 g/hl d'eau, 400 l/ha). Traiter le recré de l'andain et l'extrémité des feuilles basses lorsqu'elles sont à moins de 2 m du sol. Effectuer 2 ou 3 traitements espacés de 10 jours au cours du cycle adulte.

Remarque

Des dégâts importants n'ont été observés que sur une seule plantation du Cameroun, mais l'insecte est présent dans la plupart des pays d'Afrique occidentale.

Description

— The adult is a small Coleoptera 5-8 mm long. The head, thorax and wing cases are an even mahogany brown. The antennae, 10 articles long, are mahogany brown at the base, then almost black-brown, the last two articles being creamy white.

— The larva is 2 cm long and 1.5-2 mm wide when completely developed. It is a uniform cream colour and has three pairs of thoracic legs.

Biology

In the course of its aerial life the adult settles on the tips of the lower fronds and on the underside, also on herbaceous plants and epiphytes. The female lays on the surface of the ground, and the youngest larvae start by attacking the tertiary roots. They then burrow into the ground and attack bigger and bigger roots. The last larval stages live exclusively on the primary or large secondary roots. At the moment of pupation the larva emerges from its burrow and makes a little earth chamber in which to pupate. The point of exit from the burrow is marked by a small black earth gall, usually fixed to a radicle.

The development cycle is not known in detail, but it lasts 6 months in all. The adults emerge in groups and there are two flights per year, 6 months apart at the most.

Damage

The worst damage is done to the primary roots. The larvae attack only the aerenchyma between the cortex and the conductive part of the root. Nevertheless, the central cylinder ends by drying up, leading to the death of all the root system downstream. The space formerly occupied by the aerenchyma is filled by the larva's excreta, which are granular in appearance, creamy-white at first, then brown and finally black. The roots can be attacked both close to the stem and several metres away. Damage can seriously reduce the root system, with a resulting loss of yield which can amount to as much as 40 or 50 p. 100.

Surveillance and critical threshold

To find out the size of the attacks, root samples are taken in a hole 40 × 40 × 40 cm dug 1.5 m from the stem. There is one sampling per ha. If 10 p. 100 of the primary roots show old or new attacks, treatment is needed.

When the adults emerge, weekly counts are taken on one palm per ha and its surroundings, so as to be able to situate the treatment zone precisely. The critical threshold in number of adults per ha is not known exactly, but it is considered that an average of 5 adults/palm is high.

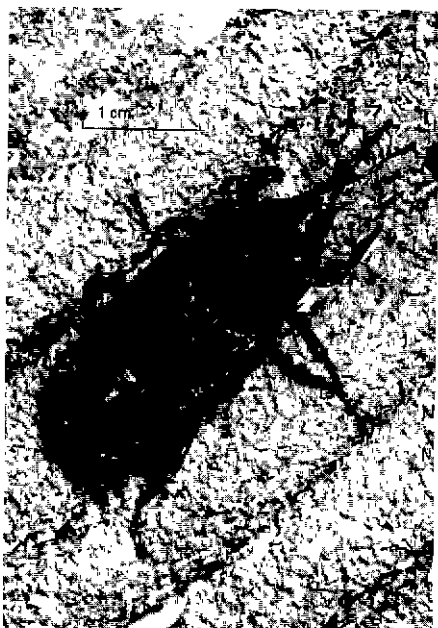
Methods of control

Only the adults can be reached easily, either by dusting with BHC (5-10 kg powder at 25 p. 100 a.i./ha) or spraying with lindane (50 g/hl water, 400 l/ha). Treat regrowth in the windrows and the tips of the lower leaves when they are less than 2 m from the ground. Give 2 or 3 treatments 10 days apart during the adult cycle.

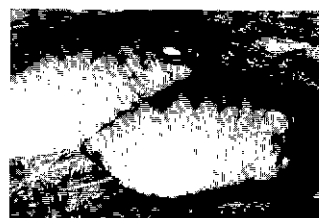
Observations

Severe damage has been seen only on one plantation in Cameroon, but this insect is present in most West African Countries.

Rhynchophorus phoenicis



Adulte (*Adult*)

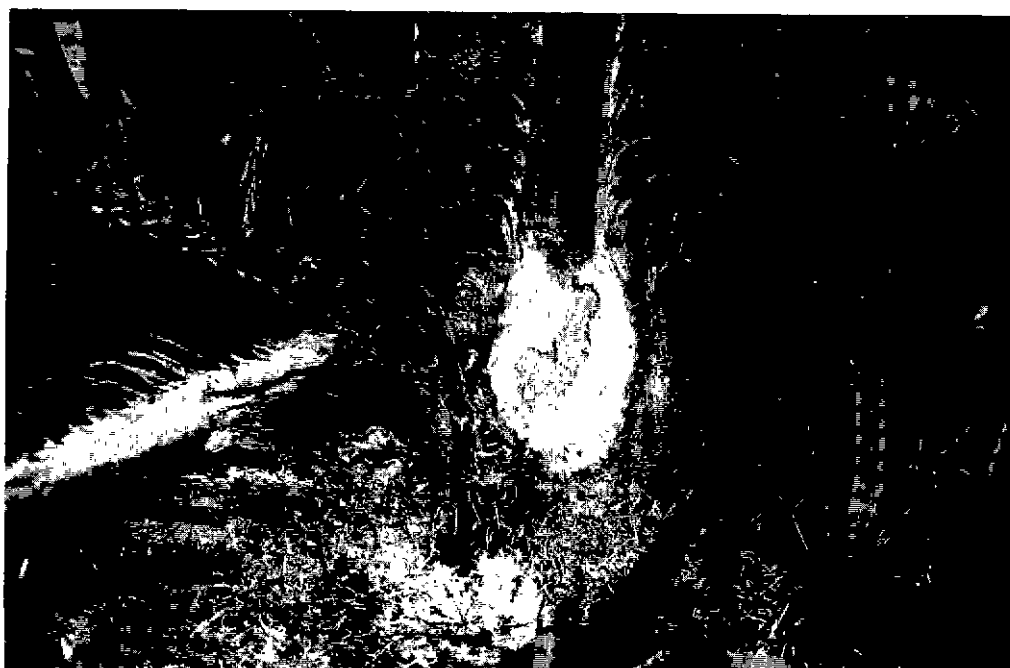


Larves grandeur nature
(*Larvae — life size*)

Nymphe (*Pupa*)



Attaque de rongeur sur jeune palmier (*Rodent attack on young palm*)



CURCULIONIDAE

RHYNCHOPHORUS*phoenicis* Fabricius

Hôtes : palmier à huile, cocotier.
Parties attaquées : stipe et bourgeon.
Forme nuisible : larve.

Hosts : oil palm and coconut.
Parts attacked : stem and growing point.
Harmful form : larva.

Description

— *L'adulte* est un charançon brun-noir de 4 à 4,5 cm de longueur avec le rostre qui prolonge la tête. Le thorax porte deux bandes rouge sombre, de même que chacune des deux élytres.

— *La larve*, qui à son complet développement mesure jusqu'à 40 mm, est blanche, apode et renflée en sa partie médiane. La tête est armée d'une paire de fortes mandibules.

— *La nymphe* est enfermée dans un cocon fibreux.

Biologie

Cycle de développement :

— œufs	3 j.] total : environ 2 mois.
— larve	35-40 j.	
— nymphe	26 j.	

La femelle est attirée par l'odeur qui émane d'une blessure faite sur le palmier ou le cocotier. Elle y dépose ses œufs. Après avoir creusé leur galerie dans les tissus de la plante, les larves se retirent à la périphérie de l'arbre pour se nymphoser. Œuf, larve et nymphe n'ont aucun ennemi naturel de quelque importance.

Dégâts

Leur gravité est liée à l'emplacement des galeries larvaires de l'insecte. Lorsque les larves taraudent les tissus proches du bourgeon, celui-ci peut être atteint, entraînant la mort de l'arbre. Dans tous les cas d'attaque au niveau de la couronne ou du plateau radiculaire d'un jeune plant on observe un jaunissement des feuilles. L'importance de l'attaque dépend également du nombre d'œufs déposés par la femelle à l'endroit d'une blessure. Les dégâts entraînent toujours une pourriture préjudiciable au bon développement de la plante. Les attaques au niveau du stipe sont généralement moins graves mais aussi moins fréquentes.

Surveillance et seuil critique

Les attaques de *Rhynchophorus* sont généralement difficiles à déceler de façon précoce. Lorsque l'on constate un jaunissement des feuilles à l'occasion d'une attaque au niveau de la couronne, il est souvent trop tard pour sauver l'arbre. Les larves rejettent à l'extérieur des débris végétaux souvent bien visibles ; on peut également percevoir une odeur plus ou moins prononcée de pourriture. Enfin le bruit occasionné par les larves au cours de leur déplacement est parfois perceptible. Les attaques étant souvent mortelles, dès l'apparition des premiers cas en rechercher les causes et appliquer immédiatement les méthodes de lutte appropriées.

Méthodes de lutte

La lutte doit être essentiellement **préventive** en supprimant les causes des blessures qui permettent à l'insecte de pondre. Ces blessures peuvent avoir des origines très diverses : plaies de rongeurs à la base de jeunes palmiers, attaque d'*Oryctes* au niveau de la flèche, mauvaise pratique culturale (castration mal faite, arrachage des palmes basses au cours de passages de tracteurs, etc.). Ces blessures doivent être immédiatement colmatées à l'aide d'un goudron végétal.

La lutte **curative** consiste à extraire les larves à l'aide d'un crochet, puis à injecter une solution de diméthoate ou de monocrotophos (80 g de m.a./hl) dans la plaie, enfin à bien reboucher celle-ci avec du plâtre et colmater avec un goudron végétal. Les arbres tués doivent être abattus et détruits. Le piégeage des adultes à l'aide de morceaux de tissus frais de palmier ou de cocotier préalablement traités avec une solution de méthomyl (100 g m.a./hl) contribue à la réduction des populations.

Description

— The adult is a brown-black weevil 4-4.5 cm long with a rostrum prolonging the head. There are two dark red bands on the thorax as well as on the wing cases.

— The larve measures as much as 40 mm when completely developed ; it is white, apodal and swollen in the middle. The head is armed with a pair powerful jaws.

— The pupa is enclosed in a fibrous cocoon.

Biology

Development cycle :

— eggs	3 days] - total : about 2 months
— larva	35-40 days	
— pupa	26 days	

The female is attracted by the odour of a wound inflicted on the oil palm or coconut, and lays its eggs there. After tunneling into the plant's tissues, the larvae withdraw to the periphery of the tree to pupate. Eggs, larvae and pupae have no natural enemies of any importance.

Damage

The seriousness of the damage depends on the site of the larva burrows. When the larvae drill into tissue close to the growing point it can be injured and this will lead to the death of the tree. In all cases where it is the crown or the root bulb of a young palm which is attacked, there is yellowing of the leaves. The amount of damage also depends on the number of eggs laid by the female in a wound. It always gives rise to rot which is prejudicial to the good development of the plant. Attacks in the stem are usually less serious, but also less frequent.

Surveillance and critical threshold

Rhynchophorus attacks are generally difficult to spot in the early stages. When yellowing of the leaves resulting from an attack on the crown is noted, it is often too late to save the tree. The larvae throw out plant debris which is frequently quite visible ; there is sometimes a more or less pronounced smell of rotting. Finally, the larvae can sometimes be heard moving around. As attacks are often lethal, the cause of the attacks should be sought as soon as the first cases appear, and the appropriate methods of control applied immediately.

Methods of control

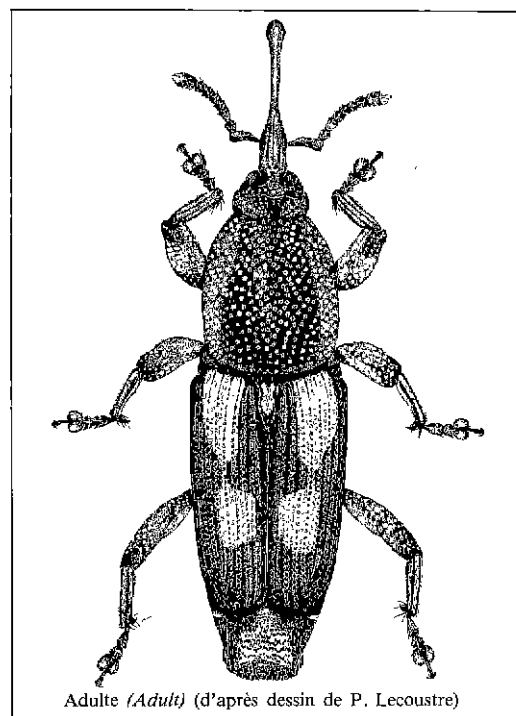
Control must be **preventive** above all, by the suppression of the causes of wounds offering a laying site. Such wounds may be due to many things : gnawing by rodents at the foot of the young palms, *Oryctes* attacks on the spear, poor agricultural practice (castration badly done, tearing off of low fronds by passing tractors, etc.). The lesions must be caulked immediately with wood tar.

Curative control consists in extracting the larvae with a hook and injecting a solution of dimethoate or monocrotophos (80 g a.i./hl) into the wound, then plugging it well with plaster and painting over with wood tar. Dead trees should be felled and destroyed. Trapping of the adults with pieces of fresh palm or coconut tissue treated with a methomyl solution (100 g a.i./hl) helps to reduce the populations.

Temnoschoita quadripustulata



Adulte in situ (Adult)



Adulte (Adult) (d'après dessin de P. Lecoustre)

Larve dans un jeune plant (Larva in a young plant)



Plant attaqué (Plant attacked)



CURCULIONIDAE

TEMNOSCHOITA*quadripustulata* Gyllenhal**Hôte :** palmier à huile.**Parties attaquées :** bulbe-base des feuilles.**Forme nuisible :** larve.**Host :** oil palm.**Parts attacked :** root bulb, base of the leaves.**Harmful form :** larva.**Description**

— *L'adulte* est un petit charançon de 8 à 12 mm de longueur de couleur noire. Les élytres qui sont fortement striées portent 4 taches rousses. La tête est prolongée par un rostre grêle et arqué.

— *Les larves* sont apodes, leur corps est mou et blanchâtre. La tête, fortement sclérifiée, est brunâtre. A son complet développement la larve n'excède pas 2 cm.

— *La nymphe* qui a 12 à 15 mm de longueur est enfermée dans un cocon fibreux.

Biologie

La durée totale du cycle de développement est de 2 mois environ. La femelle dépose ses œufs à la faveur des blessures occasionnées sur le plant et les larves se développent dans les tissus vivants. La nymphose s'effectue généralement dans les bases pétiolaires.

Dégâts

On observe l'insecte en très grande abondance sur les plantations en récolte. L'adulte se nourrit et pond ses œufs sur les blessures occasionnées par la récolte ou l'élagage. De telles attaques n'ont cependant aucune incidence sur la santé de l'arbre. C'est uniquement en pépinière, et parfois au cours de la première année de plantation, que les dommages peuvent être importants. Un jeune plant attaqué présente les symptômes suivants :

- dessèchement de la flèche qui s'arrache facilement (symptôme pouvant être confondu avec ceux d'une attaque de blast),
- dessèchement des feuilles dont le rachis est taraulé,
- présence de galeries larvaires et de cocons,
- odeur de pourriture.

Un plant atteint est presque toujours tué.

Surveillance et seuil critique

Toute pépinière doit faire l'objet d'une surveillance permanente par sondage. En ce qui concerne le *Temnoschoita* on ne peut pas parler de niveau critique car, dès que l'on observe quelques plants attaqués, il est nécessaire d'intervenir énergiquement.

Méthodes de lutte**1) Préventive :**

- éviter de blesser les plants en pépinière,
- mettre la pépinière en place loin d'une source d'adultes (plantation en récolte, bananeraie, l'insecte pouvant se développer dans cette plante).

2) Curative :

- éliminer les plants attaqués et les détruire,
- faire un traitement généralisé de la pépinière avec une solution de dieldrine (50 g/hl). Effectuer la pulvérisation à l'aisselle des feuilles et sur le bulbe, 2 ou 3 traitements espacés de 10 jours sont conseillés. Les applications de granulés d'aldicarbe utilisés dans la lutte contre le blast (cf. page correspondante, p. 219) sont également efficaces contre les attaques de *Temnoschoites*. Enfin, l'ombrage que l'on disposait autrefois sur les pépinières pour lutter contre le blast constituait un milieu favorable au développement de l'insecte. Pour ces diverses raisons les attaques sont maintenant beaucoup moins fréquentes.

Description

— The adult is a small weevil 8-12 mm long and black in colour. The wing cases are deeply striated and have four reddish blotches. The head is prolonged by a slender, curved rostrum.

— The larvae are apodal and the body is soft and white. The heavily sclerified head is brownish. The larva is no more than 2 cm long when fully developed.

— The pupa is 12-15 mm long, and encased in a fibrous cocoon.

Biology

The development cycle lasts about 2 months. The female lays its eggs in cuts and wounds on the plant, and the larvae develop in the living tissues. Pupation generally takes place in the leaf bases.

Damage

The insect can be seen in very great abundance in plantations in harvest. The adult feeds and lays on wounds caused by harvesting or pruning. However, their attacks have no effect on the health of the trees. It is only in the nursery and sometimes during the first planting year that damage can be serious. A young plant which has been attacked has the following symptoms :

- drying of the spear, which can be pulled off easily (this symptom can be confused with that of a blast attack),
- drying of the leaves of which the rachis is bored,
- presence of larva burrows and cocoons,
- a smell of rotting.

A plant attacked is nearly always killed.

Surveillance and critical threshold

Every nursery should be kept under permanent surveillance by sounding. As far as *Temnoschoita* is concerned, there is no such thing as a critical threshold, as energetic action is required as soon as a few plants are seen to be attacked.

Methods of control**1) Preventive :**

- avoid wounding the plants in the nursery,
- set up the nursery far from a source of adults (plantation in harvest, banana plantation as the insect can develop in this plant).

2) Curative :

- eliminate any plants attacked and destroy them,
- treat the nursery over all with a dieldrine solution (50 g/hl).

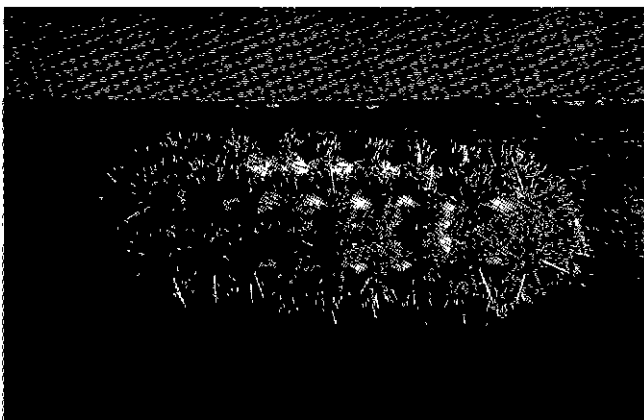
Spray in the axil of the leaves and on the root bulb ; 2-3 treatments 10 days apart are recommended. Applications of aldicarb pellets used in blast control (see corresponding page, p. 219) are also effective against *Temnoschoita* attacks. Finally, the shading which was once installed in nurseries as a protection against blast probably offered a favourable environment for the development of the insect. For these reasons attacks are now much less frequent.

LEPIDOPTERA

Latoia pallida

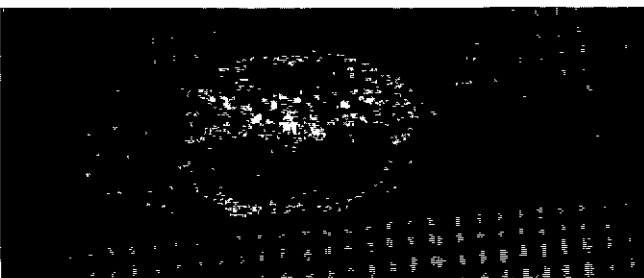


Papillon (*Moth*)

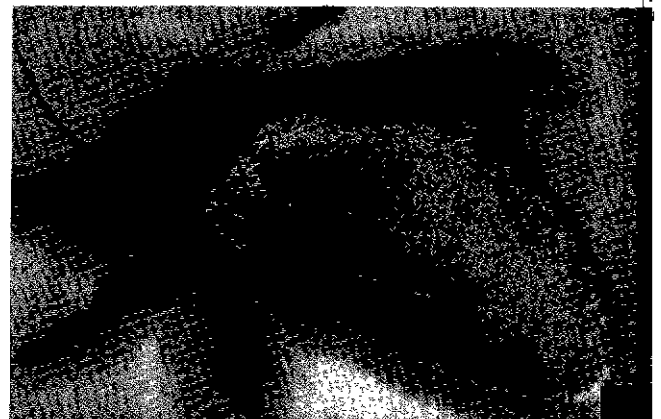


Chenille dernier stade (*Caterpillar in last stage*)

Cocons (*Cocoons*)



Latoia viridissima

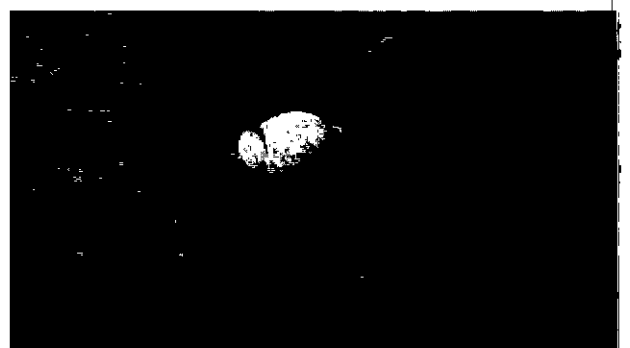


Papillon (*Moth*)



▲ Jeune colonie (*Young colony*)

Jeune chenille (*Young caterpillar*) ▼



LIMACODIDAE

LATOIA (PARASA)

- *pallida* Möschl
- *viridissima* Holland

Hôtes : palmier à huile, cocotier.
Parties attaquées : feuilles.
Forme nuisible : chenille.

Hosts : oil palm, coconut.
Parts attacked : leaves.
Harmful form : caterpillar.

Description

— *Adultes*. — Ce sont des papillons nocturnes au corps trapu et couvert de soies. Les antennes sont filiformes. Ils mesurent de 3 à 4 cm d'envergure.

L. pallida : le thorax est blanc, de même que les ailes antérieures veinées de noir. Abdomen et ailes postérieures sont jaune paille très clair.

L. viridissima : le thorax est d'un beau vert, de même que les ailes antérieures qui, à leur partie antérieure, portent une tache brune. Abdomen et ailes postérieures sont vert clair. Les 2 paires d'ailes sont bordées postérieurement d'un liséré brun.

— *Chenilles*. — Les pattes sont atrophiées et transformées en ventouses. Le corps est hérissé de soies très urticantes. Les chenilles des 2 espèces se ressemblent beaucoup.

L. pallida : au dernier stade larvaire le corps est uniformément vert, hérissé de touffes de soies régulièrement espacées. A la partie postérieure 2 touffes de soies courtes et très serrées de couleur noire.

L. viridissima : les touffes de soies postérieures sont de couleur rouge orangé.

— *Cocoons*. —

L. pallida : de forme ovale et de couleur brune, il a de 1,5 à 2 cm de large. Il est fixé au support par un réseau de soies.

L. viridissima : de forme sphérique, a de 1 à 1,3 cm de diamètre. De couleur blanchâtre, il est hérissé de soies brunes urticantes ; il est collé au support.

Biologie

Les œufs sont pondus groupés sur la face inférieure des feuilles (de 10 à plus de 200 œufs par oöplaque). Au cours des premiers stades les chenilles vivent en colonie.

Durée de développement à peu près identique pour les 2 espèces :

— incubation	5 à 6 j.	} total : 104 à 129 jours.
— stades larvaires	67 à 87 j.	
— stade nymphal	32 à 35 j.	

Les chenilles sont attaquées par plusieurs espèces de parasites (hyménoptère ichneumonide, diptère tachinaire). C'est toutefois une maladie virale (densonucléose) qui est le principal facteur de réduction des populations.

Dégâts

Les jeunes chenilles vivant en colonies épargnent l'épiderme supérieur. Ces attaques forment des plages d'importances variables suivant la taille de la colonie. Par la suite, la foliole est consommée sur toute son épaisseur. Les attaques se produisent rarement sur des plantations de moins de 4 à 5 ans. Ce sont d'abord les feuilles basses qui sont atteintes mais, en cas de forte population, le palmier peut être fortement défolié en 2 ou 3 générations.

Surveillance et seuil critique

Contrôles mensuels à partir d'un indice de 10 chenilles sur une feuille basse de 2 arbres par ha. Le seuil critique est estimé à une moyenne de 30 à 50 chenilles/palme.

Méthodes de lutte

Des produits comme le trichlorfon (1 à 1,2 kg/ha), le DDT (1,2 à 1,5 kg/ha) et le carbaryl (1 à 1,2 kg/ha) donnent de bons résultats. D'un point de vue pratique le traitement doit se situer environ 6 semaines après l'éclosion des premiers œufs. Avant de réaliser un traitement chimique on examinera toujours si la maladie virale se manifeste (présence sur les feuilles de chenilles malades : de couleur brune, ou mortes : les tissus se liquéfient) car cette maladie peut anéantir les populations mieux qu'un traitement.

Description

— *Adults*. — They are nocturnal moths with thick-set bodies covered with bristles. The antennae are filiform. The wingspan is 3-4 cm.

L. pallida : The thorax and the forewings are white veined with black. Abdomen and hind wings are very pale straw-colour.

L. viridissima : The thorax is a beautiful green and so are the forewings, which have a brown patch to the fore. The abdomen and the hind wings are pale green. Both pairs of wings have a brown border along the hind edge.

— *Caterpillars*. — The legs are atrophied and transformed into suckers. The body bristles with very stinging hairs. The caterpillars of both species are very alike.

L. pallida : in the last larval instar the body is a uniform green with regularly spaced tufts of bristles. At the rear there are two tufts of tight, very closely set black bristles.

L. viridissima : the tufts of bristles at the rear are red-orange.

— *Cocoons*. —

L. pallida : oval and brown, it is 1.5-2 cm wide, and fixed to its support by strands of silk.

L. viridissima : spherical, 1-1.3 cm in diameter. It is whitish and covered with stinging brown bristles ; it is stuck to its support.

Biology

The eggs are laid in groups on the under sides of the leaves (from 10 to more than 200 eggs per oöplaque). In the early stages the caterpillars are gregarious.

Development cycle, practically the same for both species :

— incubation	5- 6 days	} total : 104-129 days.
— larval stages	67-87 days	
— pupation	32-35 days	

The caterpillars are attacked by several parasite species (Hymenoptera Ichneumonidae, tachinid Diptera). However, it is a viral disease, densonucleosis, which is the main factor in population reduction.

Damage

The young caterpillars living in colonies leave the upper epidermis intact. The patches of damage depend on the size of the colony. In the later stages the leaflet is eaten right through. Attacks rarely occur in plantations less than 4 or 5 years old. The lower leaves are affected first, but when there is a big population the palm can be severely defoliated in 2 or 3 generations.

Surveillance and critical threshold

Monthly checks once 10 caterpillars are found on a lower leaf on 2 trees per ha. The critical threshold is estimated at an average of 30-50 caterpillars per frond.

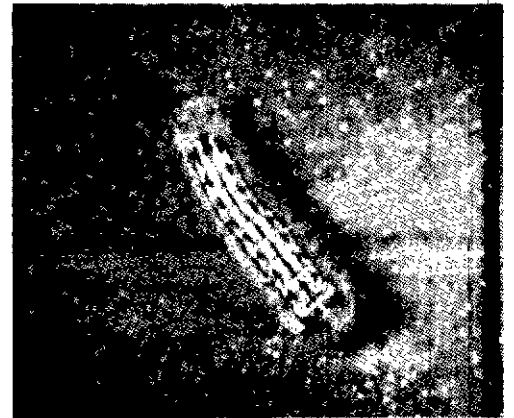
Methods of control

Products such as trichlorfon (1-1.2 kg/ha), DDT (1.2-1.5 kg/ha) and carbaryl (1-1.2 kg/ha) give good results. From a practical point of view, treatment should be given about 6 weeks after the first eggs hatch. Before giving a chemical treatment, it should always be verified if the viral disease is manifesting itself (sick caterpillars, brown in colour, or dead ones — the tissues liquify — on the leaves), as this disease will wipe out the populations more effectively than any treatment.

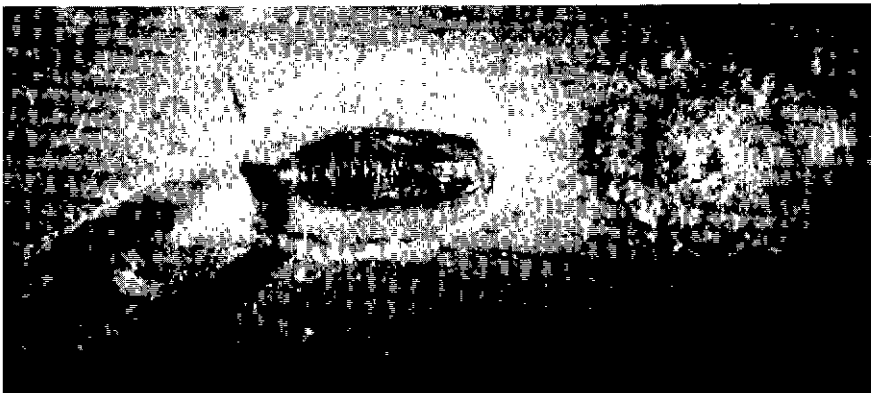
Homophylotis catori



◀
Papillon (*Adult*)



Chenille (*Caterpillar*) ▲



Cocon (*Cocoon*)

Dégâts (*Damage*) ►



ZYGAENIDAE

HOMOPHYLOTIS

catori Jordan
(anc. *CHALCONICLES catori*)

Hôtes : cocotier, palmier à huile.
Parties attaquées : feuilles.
Forme nuisible : chenille.

Hosts : coconut, oil palm.
Parts attacked : leaves.
Harmful form : caterpillar.

Description

— *L'adulte* a 12 mm de longueur. Les ailes, au repos, sont disposées en delta. La face supérieure est brun foncé avec des reflets bleus. Le front et les pièces buccales sont jaunes. Les pattes sont brun clair avec des écailles jaunes sur la face inférieure. Le mâle se distingue par des antennes bipectinées, et par la présence d'une tache triangulaire jaune sur la face inférieure des ailes.

— *La chenille* est trapue, de couleur jaune d'or, sauf sur la face dorsale des segments 3 à 11 qui portent une zone gris violacé très claire entourée d'un trait pourpre ; la ligne médiane est de couleur plus foncée. Le corps est hérissé de soies blanches à extrémité noire. Juste avant la nymphose la chenille mesure 13 mm.

— *Nymphe et cocon* : la nymphe de couleur jaune brillant est enfermée dans un cocon brun en forme de calotte et recouvert de soies blanches.

Biologie**Cycle de développement :**

— œufs	6 à 13 j.] total : 45-60 jours.
— 4 stades larvaires	22 à 33 j.	
— nymphe	10 à 14 j.	

Les œufs vert clair et sphériques sont pondus isolément 1 à 4 j après l'accouplement. La nymphose a lieu sur la nervure centrale des folioles, à l'insertion des folioles sur le rachis, et parfois sur le rachis. Les adultes sont diurnes et mauvais voliers. Ils ne vivent que quelques jours.

La nymphe est parasitée par plusieurs espèces d'hyménoptères et une espèce de tachinaire, le parasite le plus efficace étant cependant un champignon. Dans les conditions de la Côte-d'Ivoire, les pullulations démarrent le plus souvent sur les cocotiers immédiatement en bordure de mer ou de lagune. Les populations commencent à se manifester pendant la grande saison des pluies (juin) et peuvent se développer jusqu'à la fin de l'année. Les conditions de la grande saison sèche (décembre à avril) ne sont pas favorables à son développement. Les pullulations intenses et étendues sont rares. On peut cependant observer dans certains sites des pullulations localisées et plus fréquentes.

Dégâts

La défoliation est causée par les chenilles non grégaires. Les chenilles des stades 1 et 2 mangent la face inférieure des folioles en épargnant l'épiderme supérieur. Les chenilles plus âgées dévorent tout le limbe en rongant par la face inférieure la bordure externe des folioles. La nervure est épargnée. La défoliation peut dépasser 75 p. 100 de la surface foliaire et commence par les feuilles basses.

Surveillance et seuil critique

Comptage des chenilles sur 1 feuille basse de 1 arbre/ha. Seuil critique : 50 à 100 chenilles/palme.

Méthodes de lutte

De bons résultats sont obtenus avec de nombreux insecticides : trichlorfon, carbaryl, DDT à des doses de 1 à 1,5 kg/ha. Les traitements aériens sont très efficaces. Il faut traiter sur les formes larvaires et 2 applications sont souvent nécessaires.

Description

— *Adult* : 12 mm long. At rest, the wings form a delta shape. The upper surface is dark brown with blue glints. The front and mouth-pieces are yellow. The legs are light brown with yellow scales on the under side. The male is distinguished by bipectinate antennae and by a triangular yellow patch on the under side of the wings.

— *Caterpillar* : thick-set and golden yellow except on the dorsal face of segments 3 to 11, on which there is a very pale mauve-grey area edged with a purple line ; the median line is darker in colour. The body is covered with black-tipped white bristles. Just before pupation the caterpillar measures 13 mm.

— *Pupa and cocoon* : the bright yellow pupa is enclosed in a brown, dome-shaped cocoon covered with white hairs.

Biologie**Development cycle :**

— eggs	6-13 days] total : 45-60 days.
— 4 larval instars	22-33 days	
— pupa	10-14 days	

The pale green, spherical eggs are laid singly 1-4 days after mating. Pupation takes place on the midrib of the leaflets where are inserted in the rachis, and sometimes on the rachis itself. The adults are diurnal and poor fliers ; they only live a few days.

The pupa is parasited by several Hymenoptera species and one species of Tachinidae, but the most effective parasite is a fungus. In Ivory Coast conditions swarming usually starts on coconuts right on the sea or lagoon shore. Populations begin to appear during the main rainy season (June) and can develop until the end of the year. The conditions of the main dry season (December to April) are unfavourable to the development of the insect. Intense and prolonged swarming is rare, but in certain places localized and more frequent swarming may be observed.

Damage

Defoliation is caused by the caterpillars, living singly. In the first and second instars they eat the under side of the leaflets, sparing the upper epidermis. When older, they devour the whole lamina, eating the outer edge of the leaflet from underneath. The vein is left. Defoliation starts with the lower leaves and may exceed 75 p. 100 of the leaf surface.

Surveillance and critical threshold

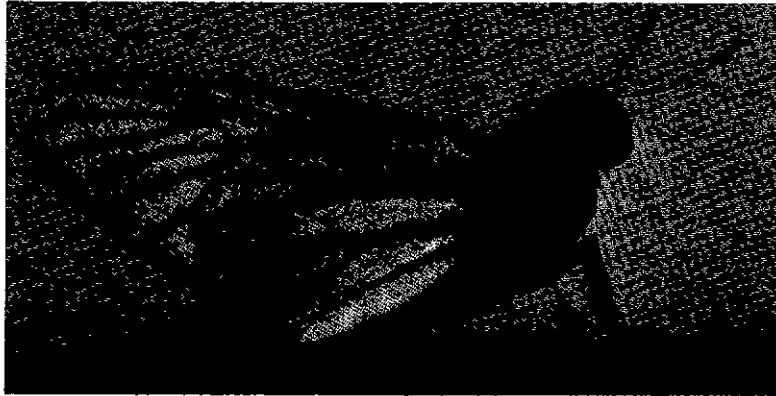
Counting of the caterpillars on 1 low frond of 1 tree/ha. Critical threshold : 50-100 caterpillars/leaf.

Methods of control

Good results are obtained with many insecticides : trichlorfon, carbaryl, DDT, at rates of 1-1.5 kg/ha. Aerial treatment is very effective. It is the larval forms which should be treated, and 2 applications are often required.

LEPIDOPTERA

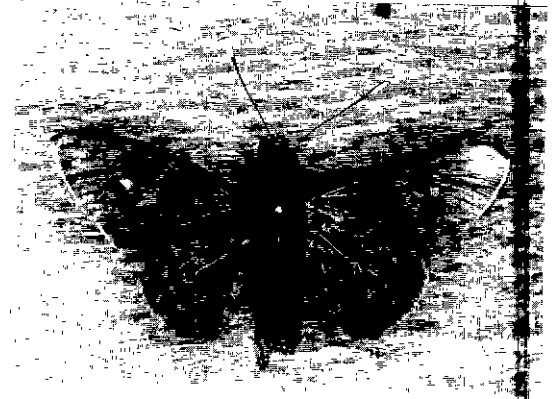
Pteroteinion lauffella



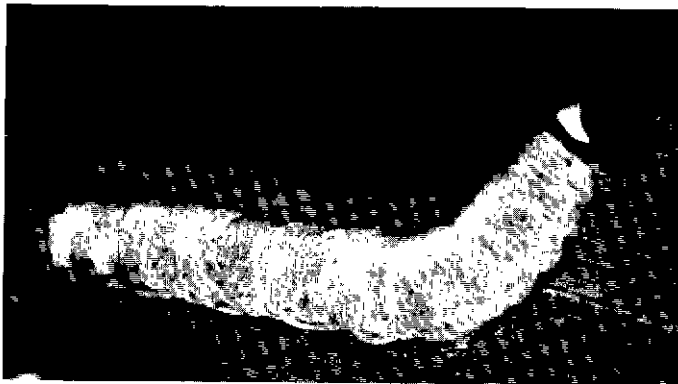
Papillon (*Adult*) ▲

▼ Chenille (*Caterpillar*)

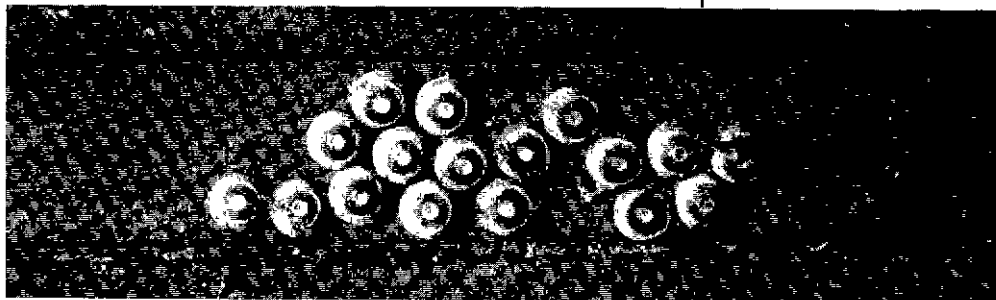
Zophopetes cerymca



▲ Papillon (*Adult*)

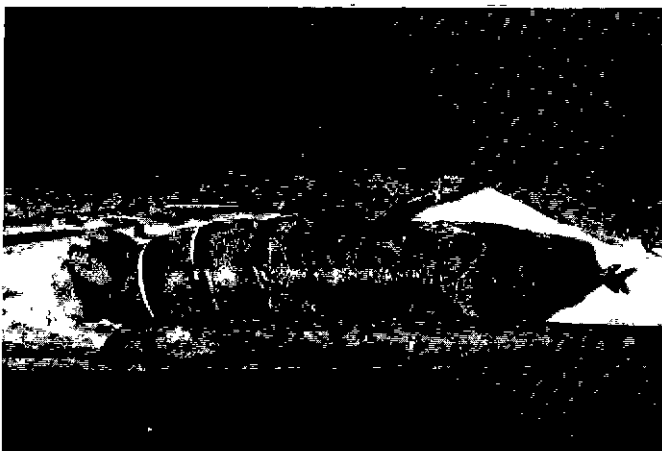


Chenille (*Caterpillar*) ▼



◀ Ponte (*Eggs*)
P. lauffella

Chrysalide (*Chrysalis*)



Chrysalide tuée par le champignon *Paecilomyces* (*Chrysalis killed by the fungus Paecilomyces*)



HESPERIIDAE

PTEROTEINON

laufella Hewitson

ZOPHOPETES

cerymica Hewitson

Hôtes : palmier à huile, cocotier.**Parties attaquées :** feuilles.**Forme nuisible :** chenille.**Hosts :** oil palm, coconut.**Parts attacked :** leaves.**Harmful form :** caterpillar.**Description**— *Les adultes* ont une envergure de 5 à 6 cm.

Pteroteinon : le corps est noir, luisant, les ailes présentent des reflets bleu-vert. La tête, la base des ailes et la face inférieure de l'extrémité de l'abdomen sont rouge orangé.

Zophopetes : de couleur générale brune. Les ailes antérieures portent 4 taches irrégulières translucides jaune clair et présentent des reflets violacés à leur extrémité.

— *Les chenilles*, arrivées en fin de développement, mesurent 5 cm de longueur. Corps lisse et glabre, de jaune à vert tendre. La tête est jaune ocre chez *Zophopetes*, et largement bordée de noir chez *Pteroteinon*.

— *La chrysalide*, brun clair a 4 cm de longueur. Celle de *Pteroteinon* se termine à sa partie antérieure par une corne bifide.

Biologie

Les œufs, presque sphériques, de 1,5 mm de diamètre, sont pondus par groupe sur la face inférieure des feuilles. La durée d'incubation est de 5 à 6 jours.

Le développement larvaire dure de 5 à 6 semaines. Les chenilles vivent isolément en s'abritant dans un cornet qu'elles forment en réunissant les bords d'une foliole à l'aide de fils de soie. C'est à l'intérieur de ce cornet que s'effectue la nymphose qui dure 1 mois.

La chrysalide est fixée à la foliole par une ceinture de soie. Œufs et chenilles peuvent être attaqués par plusieurs espèces d'insectes parasites. C'est cependant le champignon du genre *Paecylomyces* qui, en tuant les chrysalides, réduit le plus fortement les populations.

Dégâts

En se tenant sur la face inférieure, les chenilles dévorent le limbe dans toute son épaisseur. Les attaques peuvent se produire sur les palmiers de tous âges et le plus souvent sur des palmes hautes. Les attaques commencent souvent en lisière de plantation.

Surveillance et seuil critique

On effectuera un contrôle mensuel lorsque l'indice atteindra 5 chenilles. On prélèvera 2 feuilles/ha au niveau le plus attaqué. Le seuil de nuisibilité est de 20 chenilles/palme (valeurs pour des palmiers adultes).

Méthode de lutte

Si les ennemis naturels n'ont pu contenir la pullulation, on effectuera des pulvérisations de carbaryl (1,2 kg de m.a./ha) ou de DDT (1,5 kg de m.a./ha). Ces valeurs sont données pour des arbres adultes.

Remarques

D'autres espèces de la même famille peuvent se nourrir des feuilles des palmiers mais n'ont toujours été observées qu'en très faible nombre. La chenille *Gretina waga* a la même allure générale mais elle est de couleur blanche avec sur la partie dorsale une ligne de taches brunes ; de plus son corps est couvert de soies blanches.

Description— Adult : *Wingspan* 5-6 cm.

Pteroteinon : the body is shiny black ; the wings have a blue-green sheen. The head, the base of the wings and the underside of the tip of the abdomen are red-orange.

Zophopetes : the overall colour is brown. The forewings have 4 irregular, translucent, light yellow patches, with violet glints at their tips.

— Caterpillars : when fully developed they are 5 cm long. The body is smooth and hairless, yellow to pale green. The head is ochre yellow in *Zophopetes*, and has a wide black fringe in *Pteroteinon*.

— Chrysalis : light brown, 4 cm long. That of *Pteroteinon* ends in a bifid horn to the fore.

Biology

The eggs are almost completely round, 1.5 mm in diameter, and are laid in groups in the under side of the leaves. Incubation lasts 5-6 days.

The larval cycle takes 5-6 weeks. The caterpillars live singly, sheltering in a cornet made by sewing the edges of a leaflet together with silk : it is inside this that pupation, lasting 1 month, takes place.

The chrysalis is fixed to the leaflet by a silken band. Eggs and caterpillars may be attacked by several species of parasite insects, but it is a fungus of genus *Paecylomyces* which, by killing the chrysalises, reduces the populations most.

Damage

Attached to the under side, the caterpillars eat right through the lamina. Attacks may occur on palms of all ages, and most often on the highest fronds. They frequently start round the edges of the plantation.

Surveillance and critical threshold

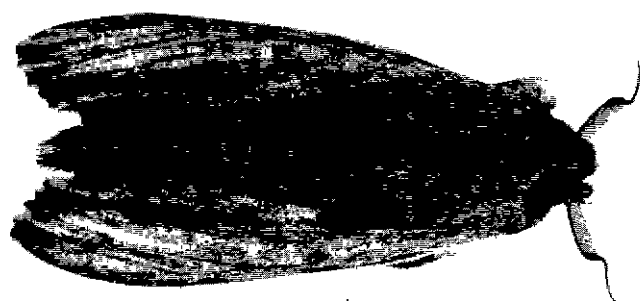
A monthly check will be made when the index reaches 5 caterpillars/frond. Two leaves are sampled per ha at the point of the heaviest attack. The threshold of harmfulness is 20 caterpillars/frond (value for adult palms).

Method of control

If natural enemies cannot keep down swarming, it is necessary to spray carbaryl (1.2 kg a.i./ha) or DDT (1.5 kg a.i./ha). These values are given for adult trees.

Observations

Other species of the same family may feed on oil palm leaves, but have only ever been seen in very small numbers. The *Gretina waga* caterpillar has the same general appearance, but it is white with a line of brown spots down its back ; in addition, the body is covered with white bristles.



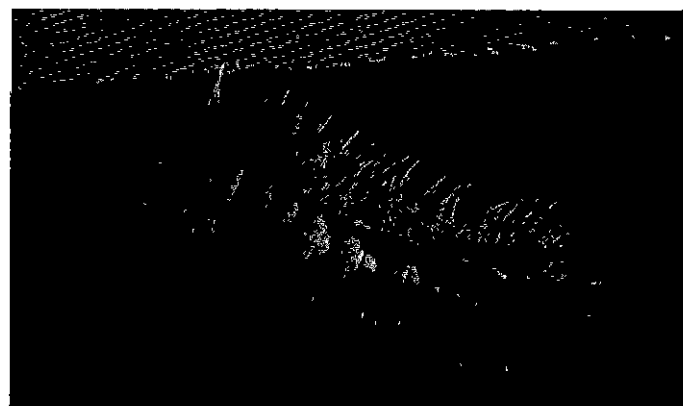
L. sjostedti — Papillon et chenille (*Adult and caterpillar*)

Dégâts (*Damage*) ►



Chenille *Arciera grisea* (*Caterpillar*)

▼ Chenille *Dasychira pistoides* (*Caterpillar*)



◀ Chenille *Orgyia basalis* (*Caterpillar*)

NOTODONTIDAE

LEPTONATADA

sjöstedti Aurivillius

Hôte : palmier à huile.
Parties attaquées : feuilles.
Forme nuisible : chenille.

Host : oil palm.
Parts attacked : leaves.
Harmful form : caterpillar.

Description

— *L'adulte* mesure de 50 à 60 mm d'envergure, il est de couleur générale blanc grisâtre. Sur le thorax les soies sont dressées, formant une crête médiane brunâtre. Au repos les ailes sont en toit.

— *La chenille* est de forme très allongée. A la fin de son développement elle mesure 65 mm. La couleur générale est grisâtre avec plusieurs bandes longitudinales verdâtres et blanchâtres, plus ou moins marquées selon les stades. Pattes anales très développées.

— *La chrysalide* : de 24 à 30 mm, de couleur noire plus ou moins rougeâtre et brillante.

Biologie

Cycle de développement :

— œufs	10 à 11 j.	total : 47 à 56 jours.
— 5 stades larvaires	22 à 26 j.	
— prénymphe	2 à 3 j.	
— nymphe	9 à 10 j.	
— préoviposition	2 à 6 j.	

Les œufs sont pondus isolément ou groupés sur la face inférieure. Une femelle peut pondre plus de 100 œufs. A partir du 4^e stade la chenille se tient sur la nervure centrale immobile, l'alimentation se faisant surtout de nuit. La nymphe s'effectue dans les palmes basses de préférence desséchées. La chrysalide est dissimulée par la foliole qui s'enroule en séchant.

œufs et larves sont attaqués par plusieurs parasites. Une maladie virale est en mesure de détruire une grande partie des larves alors que les chrysalides peuvent être attaquées par un champignon.

Description

— *Adult* : wing span 50-60 mm, colour greyish-white overall. On the thorax the hairs are raised to form a central brown crest. At rest the wings are folded in the form of a roof.

— *Caterpillar* : very elongated, measuring 65 mm when fully developed. The basic colour is greyish, with several longitudinal greenish or whitish band, more or less marked according to the stage. The anal legs are highly developed.

— *Chrysalis* : 24-30 mm long, a reddish-black colour, shiny.

Biology

Development cycle :

— eggs	10-11 days	total : 47-56 days.
— 5 larval instars	22-26 days	
— prepupation	2-3 days	
— pupation	9-10 days	
— preoviposition	2-6 days	

The eggs are laid singly or in groups on the underside of the leaves. A female can lay 100 eggs. From the 4th instar onwards the caterpillar remains immobile on the midrib and feeds mainly at night. Pupation takes place on the lower leaves, preferably ones which are dried up. The chrysalis is hidden in the leaflet, which rolls up as it dries.

Eggs and larvae are attacked by several parasites. A virus disease is capable of destroying many of the larvae, whilst the chrysalises can be attacked by a fungus.

Damage

The young caterpillars only eat the edges of the leaflets, cutting them out in a characteristic stepped pattern. In the fourth and fifth instars the older ones leave only the midrib. In one night a caterpillar can eat several leaflets, and a palm can be defoliated rapidly up to more than 80 p. 100.

Surveillance and critical threshold

The caterpillars should be counted on leaves of rank 25. The critical threshold is between 5 and 10 caterpillars/frond.

Methods of control

Probably because of their numerous natural enemies it is very rare for these caterpillars to swarm. Although it has not been experimented, spraying with trichlorfon or carbaryl (1-1.2 kg/ha) should be effective. It is useless to treat if the viral disease has appeared amongst the caterpillars. If only a small area has been attacked, the dried-up fronds can be pruned during pupation and burnt. There can be more than 100 chrysalises on one frond when infestation is heavy.

Observations

Another species of the same family, *Arciera grisea* (Holland), is also found on oil palm, but heavy infestations have never been observed. The caterpillar is smaller, grey-green and sown with dark spots.

Representatives of another family close to the Notodontidae, *Dasychira pistoides* (Lymantriidae) is often found in old plantations. Up to now no swarming has been reported; the same applies to another species of the same family in the nursery : *Orgyia basalis*.

Dégâts

Les jeunes chenilles ne s'attaquent qu'aux bords de la foliole découpés en forme caractéristique d'escalier. A partir du 4^e stade la chenille ne laisse que la nervure centrale. En une nuit une chenille peut consommer plusieurs folioles. Les palmiers peuvent ainsi être défoliés rapidement à plus de 80 p. 100.

Surveillance et seuil critique

Comptage des chenilles sur feuilles de rang 25 : le seuil critique se situe entre 5 et 10 chenilles/feuille.

Méthodes de lutte

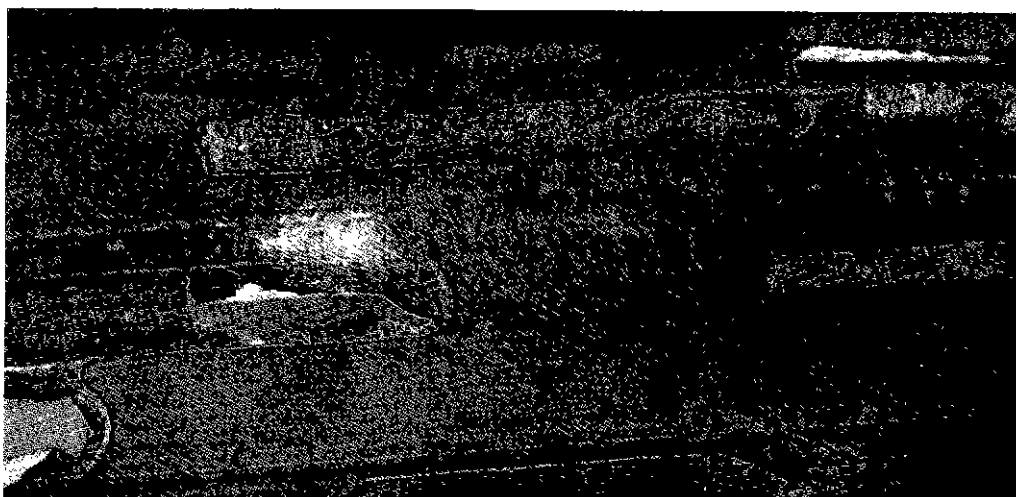
Probablement en raison des nombreux ennemis naturels, les pullulations de cette chenille sont très rares. Bien que non expérimentées, des pulvérisations de trichlorfon ou de carbaryl (1 à 1,2 kg/ha) doivent être efficaces. Un traitement s'avérera inutile si la maladie se manifeste sur les chenilles. Si la surface attaquée est peu importante, effectuer pendant la nymphe un élagage des palmes desséchées et les brûler. On peut dénombrer plus de 100 chrysalides/palme en cas de forte infestation.

Remarques

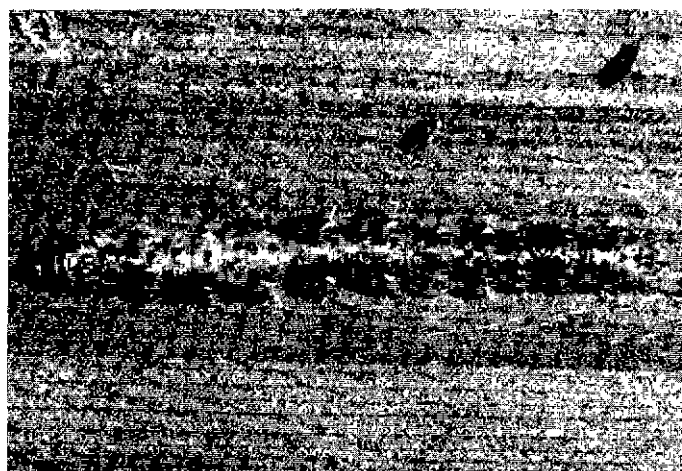
On observe sur le palmier une autre espèce de la même famille *Arciera grisea* (Holland) dont on n'a jamais observé de forte infestation. La chenille, de plus petite taille, est gris verdâtre et parsemée de points sombres.

Des représentants d'une autre famille proche des Notodontidae : *Dasychira pistoides* (Lymantriidae) se rencontrent fréquemment en plantation âgée. Jusqu'à maintenant aucune pullulation n'a été observée, de même pour une espèce de la même famille en pépinière : *Orgyia basalis*.

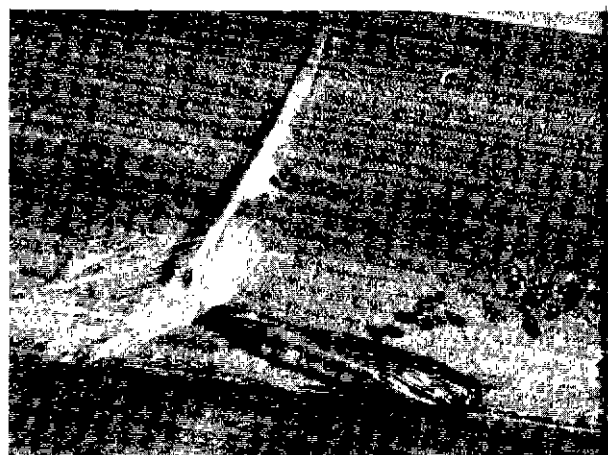
Furcivora rhodoneuralis



Chenille et dégâts (*Caterpillar and damage*)



Chenille (*Caterpillar*)

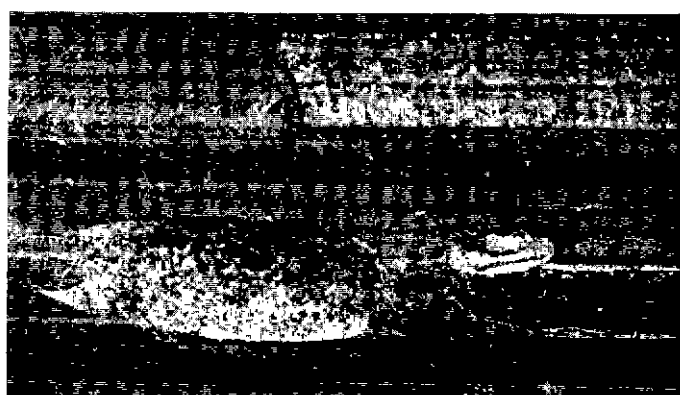


Chrysalide (*Chrysalis*) (Photo J.P. Morin)

▼ *Nolinae* (*Caterpillar*)



Nolinae (*Cocoon*) ▼



PYRALOIDEA PYRALIDAE

FURCIVENA*rhodoneuralis* Hampson

Hôte : palmier à huile.
Parties attaquées : feuilles.
Forme nuisible : chenille.

Host : oil palm.
Parts attacked : leaves.
Harmful form : caterpillar.

Description

— *L'adulte* est un petit papillon de 18 mm d'envergure, de couleur générale crème. Les ailes antérieures présentent des taches noires et argentées sur leur face inférieure. Il est difficile à voir.

— *La chenille* est de couleur verte, elle porte de longues soies tactiles. Elle s'abrite sous une toile de soie très fine.

— *La chrysalide* est allongée et de couleur verte. La nymphose s'effectue le plus souvent à l'aisselle de la foliole sous une double toile de soie.

Biologie

La durée du cycle de développement est de 7 semaines dont 9 jours pour la nymphose. Les œufs, translucides et plats, sont déposés généralement en groupe sur la face inférieure. Dès que la chenille est dérangée elle se retire rapidement sous sa toile guidée par ses soies tactiles. Plusieurs insectes parasites ont été observés sortant des chrysalides.

Dégâts

La chenille pratique des perforations dans le limbe en épargnant l'épiderme supérieur. Ces dégâts très caractéristiques sont allongés (2 à 4 cm de longueur et 2 à 4 mm de large) et disposés parallèlement à la nervure centrale.

Surveillance et seuil critique

Compte tenu de leur petite taille les chenilles détruisent une surface foliaire très réduite. Cependant les attaques commençant sur des feuilles hautes, il se produit au niveau des feuilles basses une accumulation des dégâts pouvant engendrer une défoliation non négligeable. On estime que le seuil de nuisibilité est atteint lorsqu'on a observé pendant plusieurs cycles une moyenne de 50 chenilles sur feuille basse.

Méthodes de lutte

- Carbaryl : 1,2 kg de m.a./ha.
- Bactospeine : (6'000 UA AK/mg) ; solution à 1 p. 100.

De bons résultats ont été obtenus avec ces deux produits en traitement à partir du sol à raison de 400 l de solution/ha.

Remarque

Une autre chenille, appartenant au groupe des noctuelles (Noctuidae) et ayant l'aspect d'un scolopendre, occasionne des dégâts similaires mais n'a jamais été observée en grand nombre.

Description

— *Adult* : a small butterfly of an overall cream colour, wingspan 18 mm. There are black and silver spots on the under side of the forewings. The insect is difficult to see.

— *Caterpillar* : green, with long tactile hairs. It shelters under a very fine silk web.

— *Chrysalis* : elongated and green. Pupation usually takes place in the axil of the leaflet under a double silk web.

Biology

The development cycle lasts 7 weeks, including 9 days for pupation. The translucent, flat eggs are generally laid in groups on the under side of the leaflet. When the caterpillar is disturbed, it withdraws beneath its web, guided by its tactile hairs. Several parasite insects have been seen emerging from the chrysalises.

Damage

The caterpillar perforates the lamina, sparing the upper epidermis. The marks are very characteristic : elongated (2-4 cm long and 2-4 mm wide) and parallel to the midrib.

Surveillance and critical threshold

Being so small the caterpillars destroy a very reduced leaf surface. Nevertheless, as the attacks start on the upper leaves, the accumulated damage accruing at the level of the lower ones can lead to significant defoliation. It is considered that the threshold of harmfulness is reached when for several cycles an average 50 caterpillars has been found on a lower leaf.

Methods of control

- Carbaryl : 1.2 kg a.i./ha.
- Bactospeine 6 000 UA AK/mg ; solution at 1 p. 100.

Good results have been obtained with both products, spraying from the ground at the rate of 400 l solution/ha.

Observations

Another caterpillar belonging to the noctuid family (Noctuidae) and looking a centipede does similar damage but has never been found in large numbers.

Pimelephila ghesquieri



Papillon (*Adult*) ▲



Chrysalide et son cocon (*Chrysalis and its cocoon*) ▲

Forte attaque sur palmier de 4 ans (*Heavy attack on 4-year-old palm*) ▼



▼ Chenille (*Caterpillar*)



◀ Tachinaire parasite (*Parasite tachinid*)



▶ Jeune plant très attaqué (*Severely attacked young plant*)

PYRALOIDEA PYRAUSTIDAE

PIMELEPHILA*ghesquieri* Tams**Hôte :** palmier à huile.**Parties attaquées :** jeunes feuilles non déployées ou flèche.**Forme nuisible :** chenille.**Host :** oil palm.**Parts attacked :** young unopened leaves or spear.**Harmful form :** caterpillar.**Description**

— *Le papillon* de la pyrale du palmier à huile mesure de 25 à 35 mm d'envergure. Les ailes sont brun olivâtre avec des taches diffuses brun foncé.

— *La chenille* mesure, à son complet développement, de 30 à 35 mm. Elle est de couleur blanc sale à rose saumon.

— *La chrysalide*, de couleur brune, est protégée par un cocon fusiforme et soyeux recouvert de débris végétaux.

Description

— The moth of the oil palm pyralis has a wingspan of 25-35 mm. The wings are olive brown with diffuse dark brown spots.

— The caterpillar is 30-35 mm long when fully developed. It is a dirty white to salmon pink.

— The chrysalis is brown and protected by a spindle-shaped, silky cocoon covered in plant debris.

Biologie

Le cycle de développement n'est pas connu avec précision, il est de 1 à 2 mois. Le papillon pond ses œufs à la base des jeunes feuilles non encore déployées. Le dernier stade larvaire et la chrysalide sont attaqués par plusieurs espèces de parasites, qui normalement suffisent au maintien des populations du ravageur à un niveau économiquement acceptable.

Biology

The development cycle is not known exactly : it lasts 1-2 months. The moth lays its eggs at the base of the young, unopened leaves. The last larval instar and the chrysalis are attacked by several species of parasites which in normal conditions can keep the parasite populations down to an economically acceptable level.

Dégâts

La chenille creuse une galerie dans la ou les feuilles non encore déployées. Cette galerie est recouverte de débris végétaux. Lorsque la feuille se déploie les folioles apparaissent découpées symétriquement par rapport au rachis. Les attaques sont surtout dangereuses au cours de la première année de plantation car les chenilles creusent souvent leur galerie dans le rachis des jeunes feuilles, provoquant une exsudation gommeuse. Sous l'action du vent les palmes se cassent fréquemment. Autrefois l'ombrage pratiqué sur les pépinières, pour prévenir la maladie du blast, favorisait le développement de la pyrale. Les attaques en pépinière sont maintenant très peu fréquentes.

Damage

The caterpillar tunnels into one or more unopened leaves, the gallery being covered by plant debris. When the leaf unfurls the leaflets are seen to be pierced symmetrically on either side of the rachis. Attacks are mainly dangerous in the first year of planting, as the caterpillars often burrow into the rachis of the young leaves, provoking a gummy exudation. The fronds frequently snap off in the wind. Formerly the shading installed in nurseries to prevent blast favoured the development of the pyralis, but attacks in the nursery are now very infrequent.

Surveillance et seuil critique

Le comptage des chenilles et des chrysalides est difficile à réaliser. De plus, leur recherche engendre souvent des dommages pour le jeune palmier. Un traitement s'avère nécessaire lorsque 10 p. 100 des palmiers présentent 1 ou plusieurs feuilles cassées. Faire ces observations 1 ligne sur 10. Si un traitement est à faire, on effectuera néanmoins quelques contrôles de population afin d'intervenir à bon escient, c'est-à-dire lorsque le maximum de la population est au stade larvaire.

Surveillance and critical threshold

It is difficult to count the caterpillars and the chrysalises ; moreover, the search for them can damage a young palm. Treatment is necessary when 10 p. 100 of the palms have one or more broken fronds. Observations are made on one row in ten. Even when treatment is necessary, a few population counts will be made so that the right moment can be chosen for the intervention, i.e. when the greater part of the population is in the larval stage.

Méthode de lutte

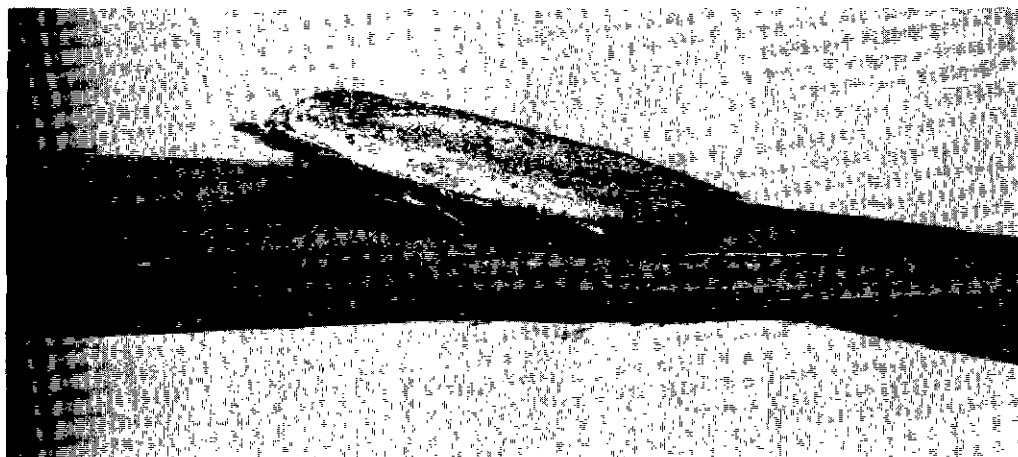
Ce n'est généralement qu'au cours de la première année de plantation qu'une lutte chimique peut s'avérer nécessaire. Des pulvérisations de DDT (150 g/hl) ou de carbaryl (100 g de m.a./hl) ont donné de bons résultats. Il est nécessaire de mouiller abondamment la flèche et de réaliser 2 traitements successifs à 3 semaines d'intervalle.

Method of control

Usually it is only in the first year of planting that chemical treatment proves necessary. Spraying with DDT (150 g/hl) or carbaryl (100 g a.i./hl) has given good results. The spear should be wetted abundantly and 2 treatments given 3 weeks apart.

Eldana saccharina

Papillon (*Adult*)



Chrysalide (*Chrysalis*)



Chenille et dégât (*Caterpillar and damage*)



Dégâts externes (*External damage*)



PYRALOIDEA PYRALIDAE

ELDANA*saccharina* Walker**Hôtes :** palmier à huile, cocotier.**Parties attaquées :** flèche, bulbe et rachis (en pépinière).**Forme nuisible :** chenille.**Hosts :** oil palm, coconut.**Parts attacked :** spear, bulb and rachis (in the nursery).**Harmful form :** caterpillar.**Description**

— *L'adulte* a une envergure de 23 à 30 mm, le mâle étant un peu plus petit. Tête et thorax sont brun clair et l'abdomen gris blanchâtre. Les ailes antérieures sont étroites, brun grisâtre clair. Les ailes postérieures sont larges, jaunâtres, les bordures étant brun roussâtre.

— *La chenille*. Le dernier stade mesure de 16 à 24 mm. De teinte claire au début de son développement, les derniers stades deviennent plus foncés. Chaque segment est pourvu de longues soies roussâtres. Les stigmates sont ovales soulignés d'un cercle noir.

— *La chrysalide* mesure de 12 à 16 mm. Coloration jaune orangé. Le corps porte une forte carène médio-dorsale caractéristique.

Description

— *Adult* : wingspan 23-30 mm, the male being slightly smaller. Head and thorax are light brown and the abdomen whitish-grey. The forewings are narrow and light grey-brown. The hind wings are wide, yellowish, edged with russet brown.

— *Caterpillar* : in the last instar, measures 16-24 mm. It is pale at the start of its development, and the successive stages get darker. Each segment has long, russet bristles. The eye-spots are oval and circled with black.

— *Chrysalis* : measures 12-16 mm, and is orange-yellow in colour. There is a characteristic and marked carina down the middle of the back.

Biologie**Cycle de développement :**

— œufs	5 à 6 j.	total : 35 à 42 jours.
— 5 ou 6 stades larvaires ..	20 à 24 j.	
— nymphose	8 à 9 j.	
— préoviposition	2 à 3 j.	

Les œufs sont pondus groupés (20 à 200) sous la partie engainante des bases pétiolaires ou profondément à l'intérieur des nouvelles feuilles de la flèche. Une femelle pond en moyenne 450 œufs.

A l'éclosion, les chenilles sont grégaires et se nourrissent des tissus tendres de la flèche. Elles pénètrent ensuite isolément dans les rachis ou dans le plant. Ces galeries peuvent atteindre 8 cm.

La nymphose se fait dans un cocon soyeux dans le sol ou contre les bases pétiolaires. Les vols d'adultes se produisent souvent au début du mois d'octobre.

Biology**Development cycle :**

— eggs	5- 6 days	total : 35-42 days.
— 5 or 6 larval instars ..	20-24 days	
— pupation	8- 9 days	
— preoviposition	2- 3 days	

The eggs are laid in groups of 20-200 under the sheath of the leaf bases or deep within the new leaves in the spear. One female lays an average 450 eggs.

When they hatch but the caterpillars are gregarious and feed on the soft tissues of the spear. They then penetrate one by one into the rachis or the plant. The galleries can be as much as 8 cm long.

Pupation takes place in a silky cocoon in the soil or against the leaf bases. The flight of the adults often occurs at the beginning of October.

Dégâts

En début de pépinière, et si la galerie atteint le plateau radiculaire, on observe un dessèchement de la flèche avec présence de déjections à la base du plant. Une telle attaque entraîne souvent la mort du plant. Sur plants plus âgés, l'attaque se produit surtout dans les rachis et est donc moins dangereuse.

Damage

At the start of the nursery period, and if the larva gallery has reached the root bulb, the spear can be seen to be drying up and there are dejecta round the foot of the plant. When attacked to this extent the plant often dies. On older palms damage is mostly to the rachis and is therefore less dangerous.

Surveillance et seuil critique

Comptage des plants attaqués en séparant les attaques sur rachis et à l'intérieur du plant. Le seuil critique est de 2 p. 100 des plants attaqués à l'intérieur ou 10 p. 100 dans les rachis.

Surveillance and critical threshold

A count is taken of plants affected, separating those in which it is the rachis which is attacked from the ones where it is the interior of the plant. The critical threshold is 2 p. 100 attacked internally or 10 p. 100 in the rachis.

Méthodes de lutte

Les 2 g de Témik recommandés pour lutter contre la maladie du blast ne sont pas suffisants. En cas d'attaque on mettra donc 4 g/plant. Sur cocotier on peut utiliser une pulvérisation de DDT (150 g/hl) ; mouiller abondamment flèche et plateau radiculaire en début d'attaque.

Methods of control

The 2 g of Temik recommended to combat blast are not sufficient, so that if there is an attack the rate is raised to 4 g/plant. On coconut, a DDT spray (150 g/hl) can be used at the start of an attack, wetting the spear and the root bulb thoroughly.

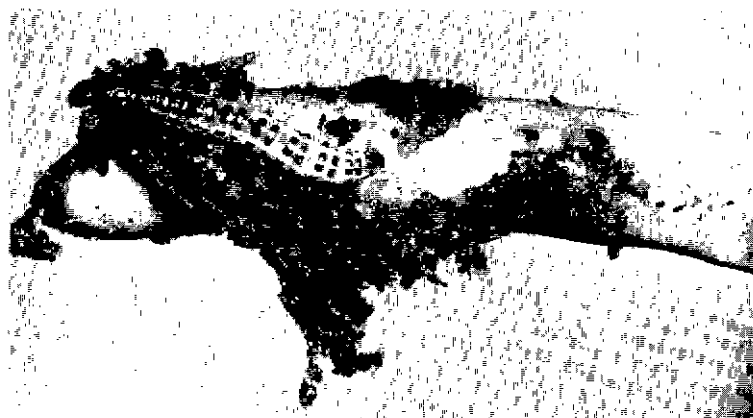
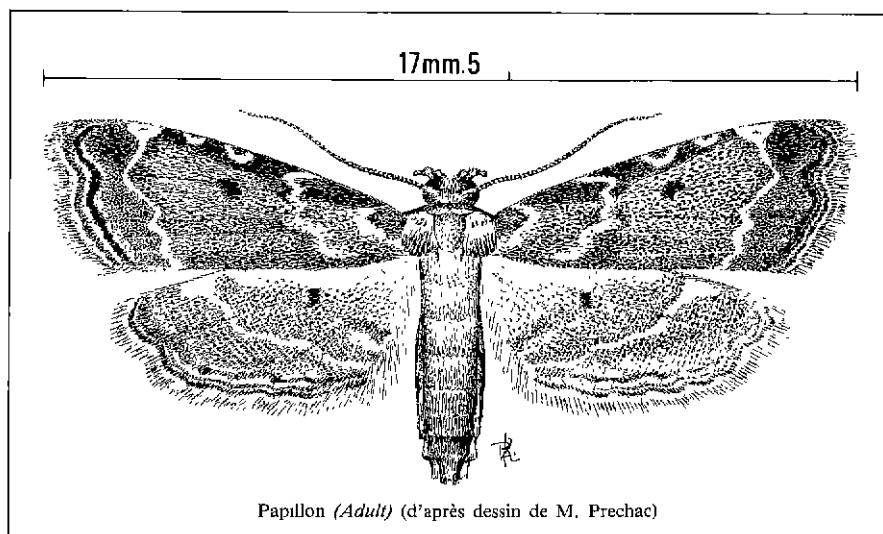
Remarque

Eldana saccharina attaque également d'autres plantes cultivées (canne à sucre, maïs, sorgho, riz) et d'autres graminées (*Panicum*, *Pennisetum*).

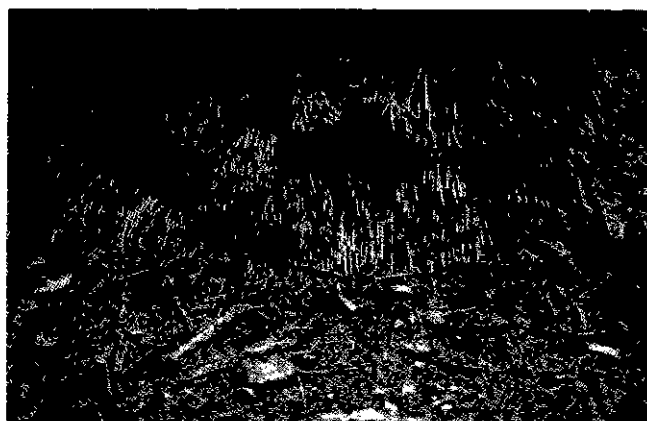
Observation

Eldana saccharina also attacks other crops (sugar cane, maize, sorghum, rice) and certain grasses (*Panicum*, *Pennisetum*).

Sufetula nigrescens



Base de stipe traité (*Base of stem treated*)



Base de stipe attaqué (*Base of attacked stem*)



PYRALOIDEA PYRALIDAE

SUFETULA*nigrescens* Hampson

Hôte : palmier à huile.
Parties attaquées : racines.
Forme nuisible : chenille.

Host : oil palm.
Parts attacked : roots.
Harmful form : caterpillar.

Description

— *L'adulte* : 1,5 cm d'envergure, le papillon est de couleur générale grise, les ailes portent des bandes blanches en zig-zag.

— *La chenille*, de petite taille, n'atteint que 10 à 12 mm en fin de développement, elle porte alors des plaques sclérifiées dorsales et latérales. Elle est de couleur générale blanc sale. Le corps est hérissé de soies tactiles blanches.

Biologie

La durée du cycle de développement est de 1 mois environ.

Les adultes ont une activité crépusculaire et nocturne. La femelle dépose ses œufs au milieu des racines qui ont un parcours aérien, plus ou moins long suivant leur point de départ de la base du stipe, avant de pénétrer dans le sol. La chenille tisse un réseau de soie avec lequel elle reste en contact permanent à l'aide de ses soies tactiles. A la moindre alerte elle recule vivement à l'abri vers la base des racines. La nymphose s'effectue généralement dans les premiers centimètres du sol.

Dégâts

Les chenilles s'attaquent exclusivement à l'extrémité très tendre des racines lorsque celles-ci n'ont pas encore atteint le sol, ou même lorsqu'elles ont pénétré de quelques centimètres dans la terre. Plus profondément ancrée la racine n'est plus attaquée. La destruction des tissus du méristème n'entraîne pas la mort de la racine qui émet après cicatrisation une ou, le plus souvent, plusieurs autres racines qui sont généralement attaquées à leur tour. L'incidence des attaques sur la production n'est pas connue avec précision mais elle ne semble pas être importante.

Surveillance et seuil critique

Sur une même parcelle, tous les palmiers ne présentent pas ce type de racines aériennes dont le développement peut être d'ailleurs très variable d'un arbre à l'autre. On appliquera donc les méthodes de lutte sélectivement sur les palmiers qui présentent de nombreuses racines aériennes. Les attaques pouvant se produire toute l'année, l'époque d'intervention importe peu, se souvenant cependant que la période pluvieuse n'est jamais favorable à un traitement.

Méthodes de lutte

Deux traitements à 1 mois d'intervalle sur les arbres présentant un grand nombre de ces racines. Plusieurs insecticides peuvent être utilisés : endrine (40 g de m.a./hl), DDT (100 g), chlorfenvinphos (100 g) ; mouiller abondamment la base du stipe. Après ces deux traitements les palmiers sont buttés en rapportant de la terre à la base du stipe. Répéter cette dernière opération (2 ou 3 fois) jusqu'à ce que les racines maintiennent la butte en place.

Description

— *Adult* : wingspan 1.5 cm, overall grey colour, white bands zig-zagging the wings.

— *Caterpillar* : small size, only 10-12 mm when fully developed. It has sclerified dorsal and lateral plates ; it is usually black and the body bristles with white, tactile hairs.

Biology

The development cycle lasts about 1 month. The adults are active at dusk and during the night. The female lays in the middle of the roots which are aerial for a distance depending on the point of departure from the foot of the tree to that at which they penetrate the soil. The caterpillar weaves a silken network with which it remains in permanent contact by means of its tactile hairs ; at the slightest alert it withdraws rapidly to shelter at the base of the roots. Pupation usually takes place in the first few centimeters of soil.

Damage

The caterpillars exclusively attack the very tender tips of the roots before they yet reached the soil or even when they have penetrated a few cm down. Once it is more deeply anchored the root is no longer attacked. The destruction of the meristem tissues does not kill the root, which heals and emits one, or more often several roots, which are then attacked in their turn. The effect of attacks on yield is not known exactly, but it does not seem to be very great.

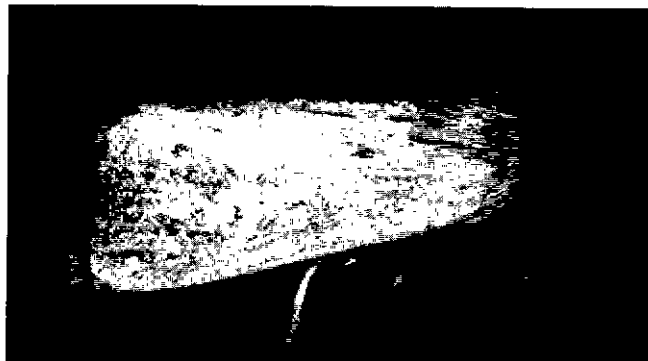
Surveillance and critical threshold

Not all the trees in the same plot will have this type of aerial roots, the development of which can also be very variable from one tree to another. Consequently, it is the trees which have a large number of aerial roots which are treated. Attacks may occur all the year, so that the time of treatment is not important, although it should be remembered that a rainy period never favours this operation.

Methods of control

Two treatments one month apart on trees with a large number of aerial roots. Several insecticides can be used : endrin (40 g a.i./hl), DDT (100 g), chlorfenvinphos (100 g). The foot of the tree should be thoroughly wetted. After these treatments, earth is banked up round the foot of the trunk, and this should be done 2 or 3 times until the roots hold the mound in place.

Sesamia calamistis



Papillon (*Adult*) ▲

▼ Chrysalide (*Chrysalis*)

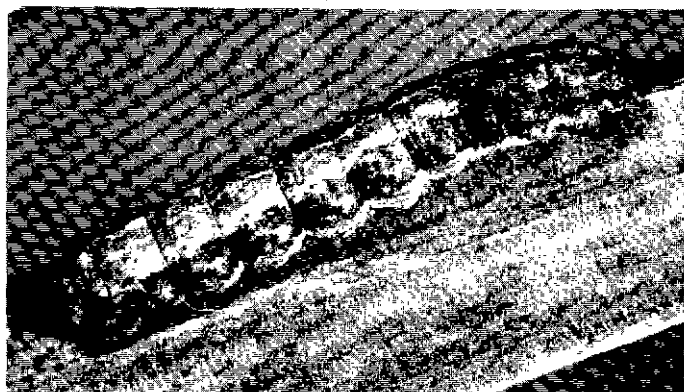


Chenille pénétrant dans le plant (*Caterpillar penetrating into the plant*)



Spodoptera littoralis — Chenille (*Caterpillar*) ▼

Dégâts (*Damage*) ►



NOCTUIDAE

SESAMIA*calamistis* Hampson

Hôte : palmier à huile.
Parties attaquées : flèche et collet (en pépinière).
Forme nuisible : chenille.

Host : oil palm.
Parts attacked : spear, collar (in the nursery).
Harmful form : caterpillar.

Description

— *L'adulte* a de 22 à 36 mm d'envergure. Ailes : antérieures brun clair, postérieures blanchâtres. La partie antérieure du corps est couverte de longues soies brunes.
 — *La chenille* : le dernier stade a 26 mm, blanc grisâtre avec un léger reflet rose.
 — *La chrysalide*, 18 mm, est brun sombre. L'extrémité abdominale porte deux épines dorsales et une protubérance ventrale.

Description

— *Adult* : wingspan 22-36 mm. Forewings light brown, hind wings whitish. The fore of the body is covered with long brown bristles.
 — *Caterpillar* : in the last stage, measures 26 mm. It is greyish white with a rosy tinge.
 — *Chrysalis* : 18 mm, dark brown. The tip of the abdomen has two dorsal spines and a ventral protuberance.

Biologie**Cycle de développement :**

— œufs	8 à 10 j.	total : 7 à 8 sem.
— chenilles	4 à 5 sem.	
— nymphose	10 à 12 j.	
— préoviposition	2 à 3 j.	

Les papillons ont une activité nocturne. Les œufs sont pondus par groupe d'une vingtaine au niveau des bases pétiolaires et dans les gaines foliaires. Une femelle peut pondre jusqu'à 300 œufs.

Biology**Development cycle :**

— eggs	8-10 days	total : 7-8 weeks.
— caterpillars	4-5 weeks	
— pupation	10-12 days	
— preoviposition	2-3 days	

The moths are active at night. The eggs are laid in groups of about 20 at the leaf bases and in the leaf sheaths. One female can lay up to 300 eggs.

Dégâts

La pénétration dans le plant se fait souvent au niveau du collet, la chenille peut alors atteindre le bourgeon végétatif. Le plus souvent les attaques détruisent la base de la flèche, qui repousse par la suite. Les attaques sont fréquentes en décembre-janvier. La mortalité dépasse rarement 2 à 3 p. 100.

Damage

The caterpillar often penetrates into the plant by the collar, and in this case it may reach the growing point. Attacks mostly destroy the base of the spear, which grows anew later. They are frequent in December and January. Mortality rarely exceed 2-3 p. 100.

Surveillance et seuil critique

Comptage des plants atteints : le seuil critique étant de 5 à 10 p. 100 des plants touchés selon leur âge.

Surveillance and critical threshold

The plants attacked are counted. The critical threshold is 5-10 p. 100 plants affected, depending on age.

Méthode de lutte

La dose de Témik (2 g de granulés à 10 p. 100 de m.a./plant) peut ne pas être suffisante. En cas d'attaque on doublera donc la dose.

Method of control

The Temik rate (2 g pellet at 10 p. 100 a.i./plant) may be insufficient, so that in case of attack the rate should be doubled.

Remarques

Sesamia est connue sur de nombreuses graminées cultivées ou non : sorgho, maïs, canne à sucre, riz, *Panicum*, *Paspalum*, etc.

Une autre espèce de noctuelle peut s'attaquer aux plants de pépinière : *Spodoptera littoralis* Boisduval. Elle est grégaire en début de développement. La chenille a une activité nocturne. Elle consomme le feuillage en lui donnant un aspect troué. Pendant la journée elle reste dans la flèche ou s'enterre. Les dégâts sont généralement très réduits.

Observations

Sesamia is found on numerous grasses, cultivated or not : sorghum, maize, sugar cane, rice, *Panicum*, *Paspalum*, etc.

Another noctuid species may attack nursery plants : *Spodoptera littoralis* Boisduval. It is gregarious at the start of the cycle. The caterpillar is nocturnal ; it eats the foliage, leaving it full of holes. During the day, it remains in the spear or buries itself. Damage is usually very slight.

Pseudotheraptus devastans

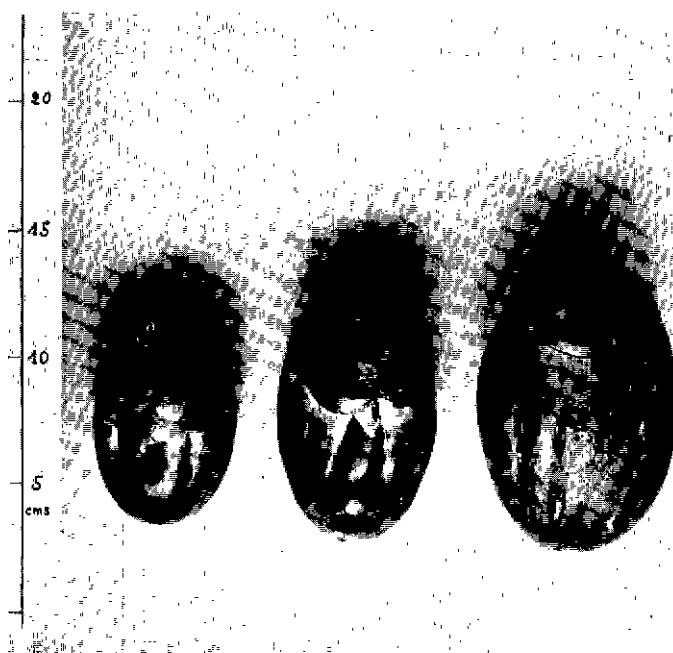
◀ Adulte (*Adult*)



Larves (*Larvae*)



Attaques sur jeunes noix (*Attacks on young nuts*)



Attaques sur noix arrivées à maturité (*Attacks on ripe nuts*)



COREIDAE

PSEUDOTHERAPTUS*devastans* Distant**Hôte :** cocotier.**Parties attaquées :** fleurs et noix de coco de moins de 9 mois.**Formes nuisibles :** larve et adulte.**Host :** coconut.**Parts attacked :** flowers and nuts less than 9 months old.**Harmful forms :** larva and adult**Description**

— **Adultes :** Ils mesurent 14 mm de long sur 4,5 de large. La couleur générale est brun-rouge sauf sur la face ventrale de l'abdomen qui est vert pâle. La membrane des ailes postérieures est noire. Les antennes sont filiformes et presque aussi longues que le corps. Le rostre est, au repos, replié et atteint les pattes postérieures.

— **Larves :** Aspect et couleur voisins de ceux des adultes. Antennes longues avec articles 2 et 3 aplatis chez les quatre premiers stades. Il y a, selon les stades, 2 à 4 protubérances arrondies brun noirâtre sur la face dorsale de l'abdomen. Les larves de 1^{er} stade ont 3 mm de long sur 1,5 de large, et les larves âgées 10,5 mm de long sur 5 de large.

— **Oeufs :** Ils mesurent 1,5 mm, leur forme est lenticulaire et leur couleur passe du jaune pâle au rouge brun avec l'âge.

Biologie**Cycle de développement :**

— œufs	6 à 8 j.	total : 43 à 54 jours.
— 5 stades larvaires	29 à 38 j.	
— préoviposition	8 j.	

Les œufs sont déposés sur les noix, les rachillas, la face inférieure de la base des pétioles proches des noix. Les larves et adultes vivent sur les régimes de cocotier. On peut trouver jusqu'à 10 individus sur un arbre mais en moyenne les populations sont très peu importantes (0,2 à 5 individus/arbre), même en période de gros dégâts. Les adultes sont d'excellents voiliers, ils s'enfuient dès qu'on les approche alors que les larves se cachent au milieu des noix. Seule la fourmi *Oecophylla longinoda*, prédatrice des larves, contrôle efficacement *P. devastans*. Les périodes humides et peu ensoleillées favorisent les pullulations.

Dégâts

Larves et adultes piquent avec leur rostre les fleurs et les noix de moins de 9 mois. Les piqûres sont faites à travers les pétales ou sur leur bordure. Ces piqûres provoquent des sillons bruns plus ou moins allongés sur fleurs et très jeunes noix. Les nécroses évoluent en crevasses à bordure losangique lorsque le fruit poursuit sa croissance. Il y a exsudation de gomme au niveau de ces blessures qui, souvent, sont disposées en couronnes autour du fruit. Les jeunes fleurs touchées tombent ou se momifient. Les fruits peuvent soit tomber prématurément, soit évoluer jusqu'à maturité mais ils sont alors plus ou moins déformés et de taille réduite selon le nombre et la gravité des blessures. Un régime présentant de nombreux symptômes d'attaque au stade IV (3 mois après fécondation) produit en moyenne deux fois moins qu'un régime sain. Les attaques sont rarement très violentes mais dans ces cas là elles peuvent entraîner une chute de production située entre 50 et 80 p. 100.

Surveillance et seuil critique

Le seuil critique est estimé à 30 individus (larves et adultes) par ha lorsque moins de 60 p. 100 des arbres producteurs sont fréquentés par les oecophylles. Ce seuil correspond à 30 p. 100 de régimes n° IV et 15 p. 100 des noix de ce stade affectées, et équivaut à une perte de production à venir de 15 p. 100. Avant d'atteindre ce seuil, on surveille sur 20 arbres/ha l'évolution des dégâts sur régimes et le peuplement des arbres par les fourmis rouges. Au-delà de ce seuil on compte les insectes, les fruits sains et attaqués sur régimes n° IV et on note la présence d'oecophylles sur 10 arbres/ha.

Lutte

De bons résultats peuvent être obtenus en pulvérisant sur la couronne de régimes des solutions de DDT (750 g/ha), ou de lindane (300 g/ha) ou de propoxur (500 g/ha); 2 à 3 litres de solution/arbre). Les applications doivent être faites avec grande prudence pour éviter la destruction des fourmis oecophylles. Les traitements ne peuvent être réalisés qu'à partir du sol.

Description

— **Adults :** they measure 14 mm long by 4.5 mm wide. The overall colour is brown-red except on the ventral face of the abdomen, where it is pale green. The membrane of the hind wings is black. The antennae are filiform and almost as long as the body. At rest, the rostrum is folded back and reaches the hind legs.

— **Larvae :** their appearance and colour is similar to those of the adult. The antennae are long, with articles 2 and 3 flattened in the first four stages. Depending on the instar, there are 2 to 4 blackish-brown, rounded protuberances on the dorsal face of the abdomen. The first-stage larvae are 3 mm long by 1.5 mm wide, and the older ones 10.5 mm long by 5 mm wide.

— **Eggs :** these are lentiform, 1.5 mm, and their colour changes from pale yellow to red-brown with age.

Biology**Development cycle :**

— eggs	6-8 days	total : 43-54 days.
— 5 larval instars	29-38 days	
— preoviposition	8 days	

The eggs are laid on the nuts, rachillae and the under side of the leaf base close to the nuts. The larvae and adults live on the nut bunches. Up to 10 individuals may be found on a tree, but in general the populations are not very large (0.2 to 5 individuals/tree), even in times of great damage. The adults are excellent fliers; they flee when approached, whilst the larvae hide themselves amongst the nuts. Only the ant *Oecophylla longinoda*, a larva predator, controls *P. devastans* effectively. Damp, dull weather favours swarming.

Damage

Larvae and adults pierce the flowers and nuts less than 9 months old with their rostrums. The stings are made through the petals or their borders, and cause more or less elongated brown furrows on the flowers and very young nuts. Necroses develop into lozenge-shaped crevices as the fruit grows. Gum oozes from around these wounds, which are often in rings around the fruit. The young flowers affected fall or are mummified. The fruit can either fall prematurely or continue to maturity, but is then deformed and reduced in size in proportion to the number and gravity of the lesions. A bunch with numerous symptoms of attack in stage IV (3 months after fertilization) produces half as much as a healthy bunch on the average. Attacks are rarely very violent, but where they are they can reduce yield by 50-80 p. 100.

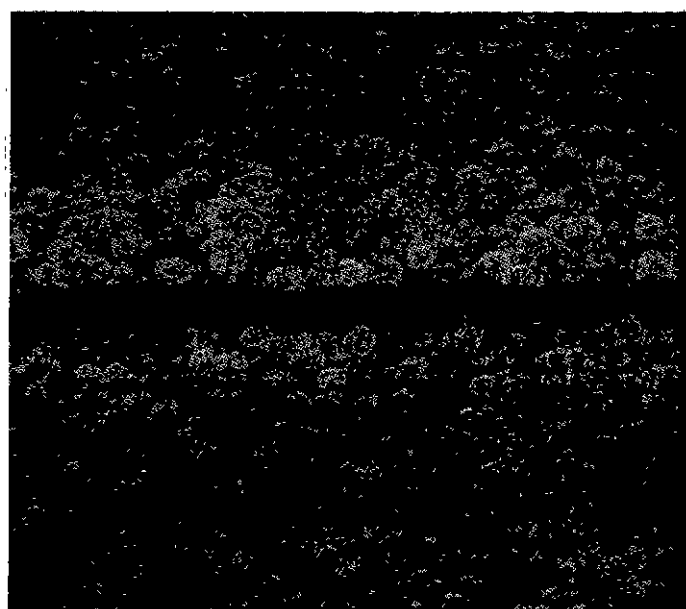
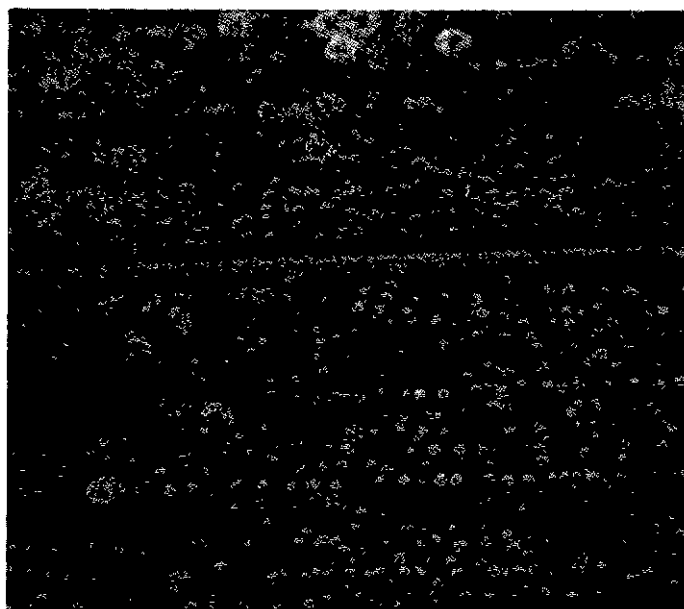
Surveillance and critical threshold

The critical threshold is estimated at 30 individuals (larvae and adults) per ha when less than 60 p. 100 of bearing trees are frequented by *Oecophylla*. This threshold corresponds to 30 p. 100 of stage IV bunches and 15 p. 100 of the nuts in this stage affected, and is equivalent to a loss of 15 p. 100 of future yield. Before this level is reached, the evolution of damage on bunches and the red ant population are checked on 20 trees/ha. Above this threshold, the insects and the healthy and damaged fruit on stage IV bunches are counted and the presence of *Oecophylla* noted, on 10 trees/ha.

Control

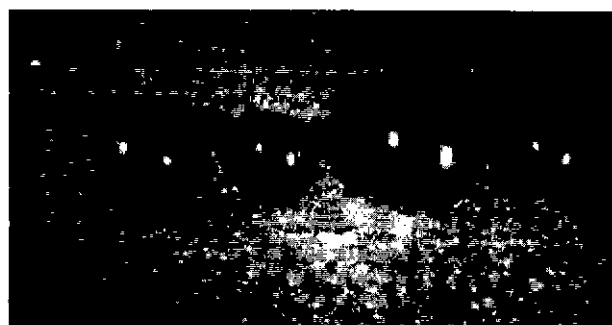
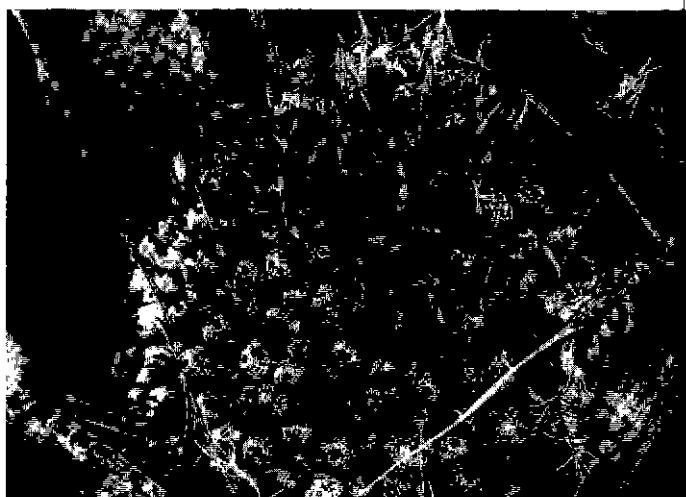
Good results can be achieved by spraying the crown of bunches with solutions of DDT (750 g/ha), lindane (300 g/ha) or propoxur (500 g/ha), at the rate of 2 or 3 litres per tree. Treatments must be done carefully to avoid killing the *Oecophylla* ants, and can only be done from the ground.

Aspidiotus destructor

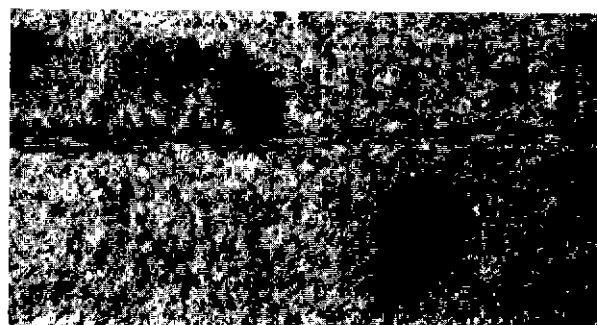


Jeunes larves (*Young larvae*) ▲ ▲ Encroûtement (*Crusting*)

Cocotiers très attaqués (*Severely attacked coconuts*) ▼ ▼ Attaque sur régime de palmier à huile (*Attack on a palm bunch*)



Adultes de coccinelles (*Adult ladybirds*)



Larves de coccinelles (*Ladybird larvae*)

DIASPIDIDAE

ASPIDIOTUS

destructor Signoret

Hôte : cocotier.
Parties attaquées : feuilles.
Formes nuisibles : larve et adulte.

Host : coconut.
Parts attacked : leaves.
Harmful forms : larva and adult.

Description

— *La femelle*, de couleur jaune, est de forme ovoïde et fixée au végétal par un long et fin stylet, elle mesure 1 mm de diamètre et est recouverte par un bouclier cireux transparent de 1,7 mm de diamètre.

— *Le mâle*, ailé, est de couleur orangée.

Biologie

La durée du développement est de 1 mois environ. Les œufs sont pondus sous le bouclier. Les larves quittent le bouclier (stade de dispersion) et vont se fixer sur la face inférieure des folioles à un emplacement d'où elles ne bougeront plus, soit jusqu'à la mort (pour les femelles), soit jusqu'à la sortie de l'adulte (pour les mâles). Le bouclier augmente de taille avec celle de l'insecte. Ce ravageur se développe surtout sur des cocotiers qui se trouvent dans de mauvaises conditions : une mauvaise alimentation en éléments minéraux et en eau favorise les pullulations. Les populations sont normalement contrôlées par plusieurs espèces de coccinelles qui sont d'actifs prédateurs aux stades larvaires et adulte. Les cocotiers adultes sont très fréquemment peuplés par la fourmi rouge oecophylle qui détruit les larves de coccinelles. Cette fourmi peut, par conséquent, être secondairement responsable d'une pullulation d'*Aspidiotus*.

Dégâts

Autour de chaque individu il se produit une décoloration jaune circulaire qui s'élargit avec le développement de la cochenille. A l'occasion d'une forte pullulation au cours de laquelle on peut dénombrer plusieurs centaines, voire plusieurs milliers (arbres adultes) d'individus par foliole, il se produit un jaunissement partiel ou total des palmes, suivant l'intensité de l'attaque. Les folioles, ensuite, se dessèchent. Une forte attaque occasionne un fort ralentissement du développement sur des jeunes plants et, sur cocotiers en production, une chute de noix pouvant entraîner et même dépasser une baisse de production de 50 p. 100.

Surveillance et seuil critique

— jeunes cultures : année 0 et 1, plus de 5 p. 100 des plants ayant 2 ou 3 feuilles fortement attaquées ;
 — cultures âgées : 20 p. 100 des arbres présentant plus de 3 feuilles affectées se trouvant dans la moitié supérieure de la couronne. Une feuille est considérée comme affectée lorsque le 1/3 de sa surface est jaune.

Méthodes de lutte

Comme pour le niveau critique elle dépend de l'âge des plants :

— en pépinière irriguée, 4 g de Témik à 10 p. 100 d'aldicarbe,
 — en plantation (jusqu'à l'entrée en production, mais essentiellement au cours des 2 premières années), pulvérisation d'une solution de diméthoate (40 g de m.a./hl d'eau) avec éventuellement 2 applications espacées de 15 jours,
 — en plantation adulte, les attaques se produisant le plus souvent sur des arbres envahis par la fourmi oecophylle, on détruira ces fourmis à l'aide d'un poudrage à l'HCH (10 à 20 kg de produit commercial à 25 p. 100/ha) dans la mesure où on a noté l'absence de *Pseudotheraps* (voir page correspondante, p. 207).

Remarques

Il est fréquent de noter la présence de la cochenille sur des noix qui ont atteint leur taille définitive. Ces attaques n'ont cependant pas d'incidence sur la production.

Aspidiotus peut vivre également sur feuille de palmier à huile sans qu'on n'ait jamais observé de pullulation. Les attaques sur régimes sont également fréquentes mais elles n'ont pas, ou très peu, d'incidence sur la teneur en huile.

Description

— *Female* : yellow, oval, it is fixed to the plant by a long, fine stylet ; it is 1 mm in diameter and covered by a transparent, waxy scale 1.7 mm in diameter.

— *Male* : winged and an orangish colour.

Biology

Development lasts about 1 month. The eggs are laid under the scale, and the larvae leave it (dispersal stage) to go and fix themselves on the underside of the leaflets, where they remain on the same spot until they die (females) or until the adult emerges (males). The size of the scale increases with that of the insect. This pest develops above all on coconuts growing in bad conditions : poor mineral nutrition and water supply favour swarming. Normally the populations are kept under control by several species of ladybirds, which are active predators of the larvae and adults. However, adult coconuts are very often populated by the red ant, *Oecophylla*, which destroys the coccinellid larvae and consequently can be a secondary cause of *Aspidiotus* swarming.

Damage

A yellow discolouration appears around each individual, spreading as the insect grows. During heavy swarming, when several hundred, or even several thousand can be found on a single leaflet (adult palms), the fronds yellow partially or totally, depending on the severity of the attack. Then the leaflets dry up. A severe attack slows up the development of young plants considerably, and in bearing trees it can lead to a yield loss of 50 p. 100 or even more.

Surveillance and critical threshold

— young palms : year 0 and 1. More than 5 p. 100 of the plants with 2-3 leaves badly attacked ;

— older crops : 20 p. 100 of the trees with more than 3 leaves affected in the upper half of the crown. A leaf is considered to be affected when 1/3 of the surface is yellow.

Methods of control

As for the critical threshold, it depends on the age of the plants :

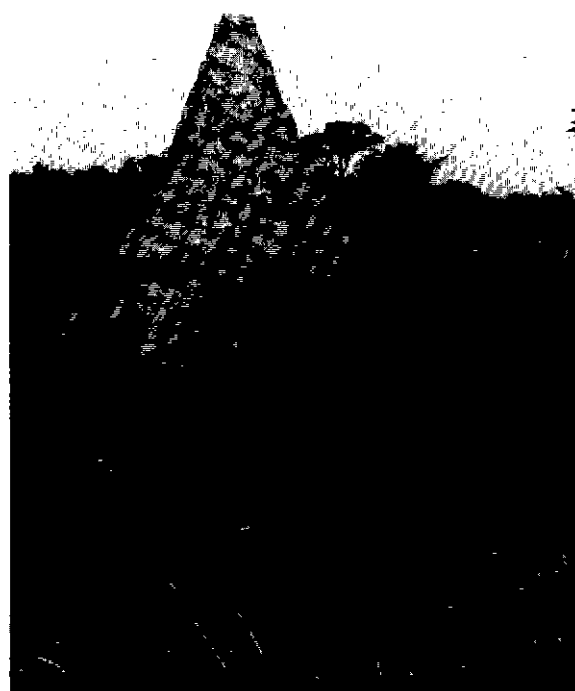
— in an irrigated nursery : 4 g Temik at 10 p. 100 aldicarb,
 — in the field (up to the start of bearing but mainly in the first two years) : spraying with a solution of dimethoate (40 g a.i./hl) water, with 2 applications a fortnight apart if necessary,
 — in adult plantations. As attacks occur most often on trees invaded by *Oecophylla* ants, the latter should be destroyed by dusting with BHC (10-20 g commercial product at 25 p. 100/ha) as long as no *Pseudotheraps* have been seen (see p. 207).

Observations

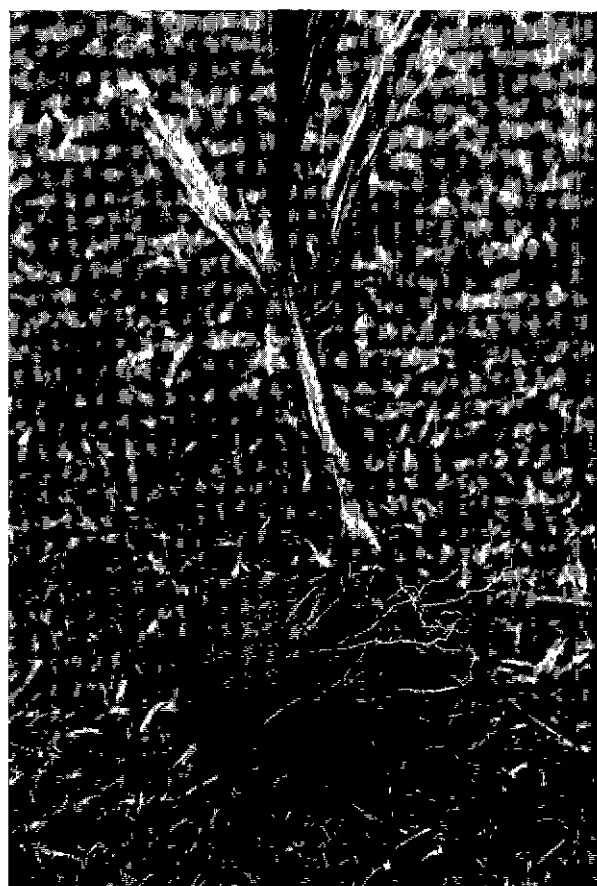
Scale insects can often be seen on nuts which have reached full size, but such attacks do not have any incidence on yield.

Aspidiotus can also live on oil palm leaves, but no swarming has ever been observed. Attacks on fruit bunches are also frequent, but they have little or no effect on oil content.

Macrotermes nigeriensis



◀ Termitière (*Termite nest*) — (détail) ▲



Plant attaqué (*Attacked plant*) ▶
(détail) ▼



TERMITIDAE

MACROTERMES*nigeriensis* Sjöstedt**Hôte** : cocotier.**Parties attaquées** : bulbe des jeunes plants.**Forme nuisible** : ouvrière.**Host** : coconut.**Parts attacked** : bulb of young plants.**Harmful form** : worker.**Description**

— *La termitière* est érigée et de forme conique. Elle peut atteindre 1,5 m de diamètre à sa base et plus de 2 m de hauteur. Au centre et à la base du cône se trouve la loge royale. La termitière est constituée de galeries soutenues par des piliers.

— *Les insectes* sont de couleur jaune orangé. Les soldats ont des têtes énormes armées de puissantes mandibules.

Biologie

Une partie des ouvrières de la colonie ramène au nid des débris végétaux ligneux qui, accumulés dans des chambres sphériques, permettent de cultiver des champignons.

Dégâts

Les attaques peuvent se produire en pépinière mais surtout au cours de la première année de culture. Les termites commencent par attaquer la bourre de la noix de semence, qui peut être complètement éliminée, puis pénètrent dans la noix par les pores germinatifs. Les insectes taraudent ensuite le collet du jeune plant ce qui entraîne la fanaison des feuilles et la mort du cocotier. Toutefois, ces attaques ne se produisent généralement que sur des plants qui souffrent d'une mauvaise reprise, notamment en raison de la sécheresse.

Surveillance et seuil critique

Dès que l'on note les premiers plants atteints, effectuer un traitement généralisé de la zone contaminée car lorsque les premiers symptômes d'attaque se manifestent il est généralement trop tard pour sauver le plant.

Méthodes de lutte

1 — *préventive* : Destruction des termitières avant la mise en place sur la future plantation et ses alentours. Après avoir cassé quelques endroits du dôme de la termitière faire à l'intérieur de celle-ci un abondant poudrage de HCH à l'aide d'une petite poudreuse à main (environ 1 kg pour une grosse termitière). La mortalité est totale au bout de 24 heures.

2 — *curative* : Traitement des plants en mouillant abondamment la base avec une solution de dieldrine ou d'aldrine (50 g/hl). Utiliser de préférence un insecticide en poudre mouillable car il y a des risques de phytotoxicité avec un liquide émulsifiable.

Remarque

Il est fréquent d'observer sur les cocotiers en production des galeries d'une autre espèce de termites le long du stipe. Ces insectes ne s'intéressent qu'aux débris végétaux morts qui peuvent se trouver dans la couronne.

Description

— *Nest* : is above ground and conical in form. The diameter at the base may reach 1.5 m and the height more than 2 m. In the centre and at the base of the cone is the royal chamber. The nest is made up of galleries supported by pillars.

— *Insects* : they are orange-yellow in colour. The soldiers have enormous heads armed with powerful mandibles.

Biology

Part of the workers of the colony bring back woody debris to the nest ; it is stored in round chambers and enables fungus to be grown.

Damage

There may be attacks in the nursery, but they occur mainly in the first year of planting. The termites start by attacking the husk of the seed nut, which can be completely removed, and then penetrate into the nut by the germinative pores. After this they bore into the collar of the young plant, leading to wilting of the leaves and stem of the coconut. However, it is usually plants which are not rooting well because of drought which are affected.

Surveillance and critical threshold

As soon as the first plants attacked are spotted, the contaminated zone should be given an overall treatment, because by the time the first symptoms appear it is generally too late to save the plant.

Methods of control

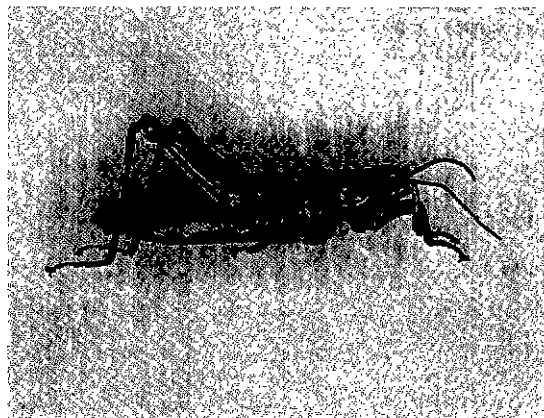
1 — *preventive* : Before planting, the nest should be destroyed over the whole surface of the future plantation and its surroundings. After breaching the dome of the nest in a few places, it should be abundantly dusted inside with BHC by means of a small hand duster (about 1 kg for a large nest). Mortality is total at the end of 24 hours.

2 — *curative* : Treat the plants by wetting the base abundantly with a dieldrin or aldrin solution (50 g/hl). It is preferable to use an insecticide in wettable powder form, as there is danger of phytotoxicity with an emulsifiable liquid.

Observations

The tunnels of another species of termite can often be seen along the stem of bearing coconuts. These insects are only interested in dead plant debris which may be found in the crown.

Zonocerus variegatus



◀ Adulte (*Adult*)

Colonie de jeunes larves (*Colony of young larvae*) ▶



◀ Dégâts de jeunes larves
(*Damage by young larvae*)

(photo R. Lecoustre)

ACRIDIDAE

ZONOCERUS*variegatus* Linné« criquet puant » (« *stink locust* »)

Hôte : palmier à huile.
Parties attaquées : feuilles.
Formes nuisibles : larve et adulte.

Host : oil palm.
Parts attacked : leaves.
Harmful forms : larva and adult.

Description

— *La larve.* — Au 1^{er} stade les larves sont noires. En grandissant, des taches jaunes apparaissent sur le thorax et l'abdomen. On commence à observer les ébauches alaires au 4^e stade. Leur taille varie de 9 à 35 mm.

— *L'adulte* a 4 à 5 cm de long ; thorax vert olive. Tête et pattes sont bariolées de rouge, vert, jaune et noir ce qui lui donne un aspect très caractéristique.

Biologie

Durée du développement :

— œufs	6 à 7 mois] total : 10 à 11 mois.
— 6 stades larvaires	3 à 3,5 mois	
— maturation sexuelle ...	15 j.	

Une femelle peut déposer de 2 à 5 pontes de 30 à 120 œufs chacune. Les femelles se regroupent pour pondre dans des sites appelés « pondoires ». Les touffes d'*Eupatorium*, de *Solanum*, d'*Ageratum* représentent souvent un milieu favorable aux pontes. Jusqu'au début du 4^e stade les larves sont grégaires, puis se dispersent. C'est un insecte très polyphage qui peut se nourrir de légumes, manioc, etc. Les larves de 4^e à 6^e stades peuvent être attaquées par un diptère. Les attaques de criquets sont saisonnières et les éclosions n'ont pas lieu partout au même moment.

Dégâts

Les jeunes stades larvaires décapent la surface des folioles en éparquant l'épiderme inférieur (ces dégâts sont très caractéristiques), puis la foliole est consommée dans toute son épaisseur. Les dégâts se produisent essentiellement sur jeunes plants.

Surveillance et seuil critique

C'est au cours des 3 premiers stades qu'il faut détruire les larves. Elles sont d'abord plus sensibles aux insecticides, et leur regroupement facilite considérablement les traitements. Surveiller aux abords de la plantation ou sur la plantation les sites favorables aux pontes. Si les pontes sont importantes, on traitera dès l'apparition des jeunes larves qui, en basse Côte-d'Ivoire, se produit en août-septembre.

Méthodes de lutte

Un grand nombre de produits sont efficaces : poudre de HCH à 25 p. 100 de m.a. (1 kg/ha), fenitrothion (250 g/ha), décaméthrine (1 ml de produit à 2,8 p. 100 de m.a./litre d'eau). Traiter au niveau des pondoires 2 fois par mois pendant la période d'éclosion.

Description

— *Larvae :* in the first stage they are black, but as they grow yellow spots appear on the thorax and abdomen. The primordia of the wings begin to appear in the 4th. stage. The size ranges from 9 to 35 mm.

— *Adult :* 4-5 cm long. Thorax olive green. The head and legs are striped with red, green, yellow and black, giving the insect a very distinctive appearance.

Biology

Development cycle :

— eggs	6-7 months] total : 10-11 months.
— 6 larval stages	3-3.5 months	
— sexual maturity ...	15 days	

One female can deposit 2-5 clutches of 30-120 eggs each. The females group together to lay in laying sites. Tufts of *Eupatorium*, *Solanum* and *Ageratum* frequently offer suitable sites. Up to the start of the 4th. instar the larvae are gregarious, but then they scatter. This is a very omnivorous insect, which will eat vegetables, cassava, etc... The 4th. and 6th. instar larvae may be attacked by a Diptera. Locust attacks are seasonal, and emergence does not take place everywhere at the same time.

Damage

In the early stages the larvae strip the upper surface of the leaflets, leaving the lower epidermis (this is very characteristic) ; then the leaflet is eaten right through. Damage is done mainly to young plants.

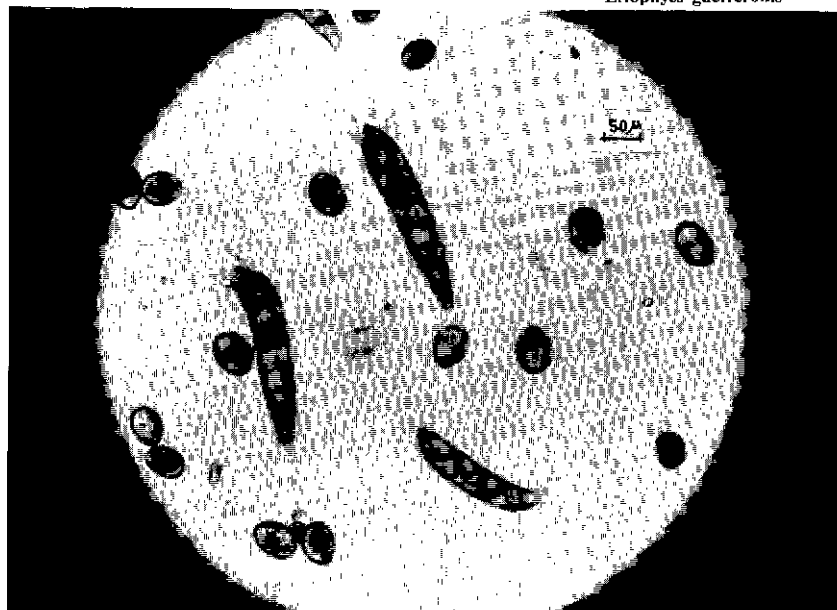
Surveillance and critical threshold

It is in the first three stages that the larvae must be destroyed ; at this time they are more sensitive to insecticides and the fact that they are gregarious makes treatment a lot easier. The immediate surroundings of the plantation and any suitable laying sites inside it should be inspected. If laying is on a large scale, treatment should be given as soon as the young larvae appear, which in the Ivory Coast is in August-September.

Methods of control

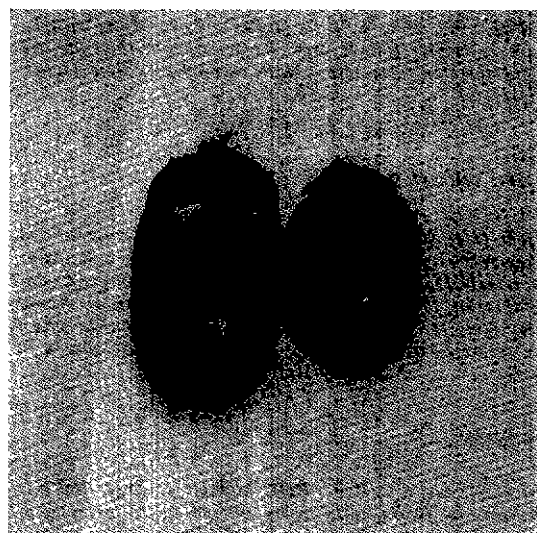
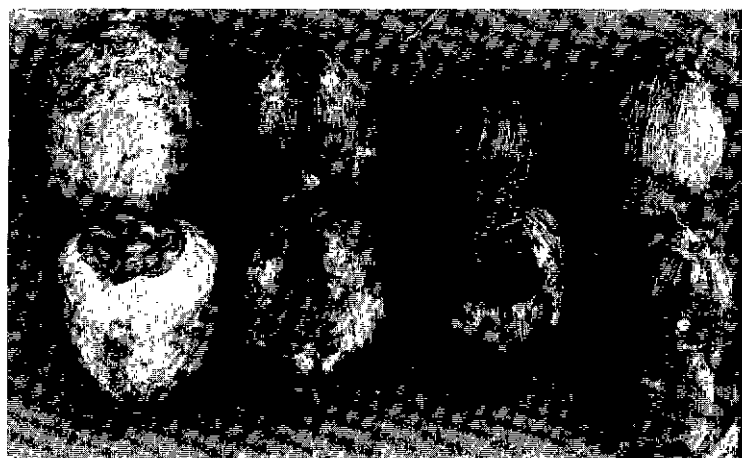
Numerous products are effective : BHC powder at 25 p. 100 a.i. (1 kg/ha), fenitrothion (250 g/ha), decamethrine (1 ml product a 2.8 p. 100 a.i./litre of water). Treat around the laying sites twice at month during the emergence period.

Eriophyes guerreronis



◀ Adultes, larves et œufs (*Adults, larvae and eggs*)

Noix saines et à divers degrés d'attaque
(*Healthy nuts and various degrees of attack*) ▶



Premiers symptômes d'attaque (*First symptoms of attack*)



Régime très attaqué (*Bunch badly attacked*)

ERIOPHYIDAE

ERIOPHYES

guerreronis Keifer
(anc. *Aceria guerreronis*)

Hôte : cocotier.
Parties attaquées : noix.
Formes nuisibles : larve et adulte.

Host : coconut.
Parts attacked : nuts.
Harmful forms : larva and adult.

Description

Acarien minuscule (la femelle mesure de 200 à 250 microns de long), de forme allongée et cylindrique. A la partie antérieure sont insérées deux paires de pattes. Le corps est finement annelé et porte plusieurs longues soies. A l'œil nu les populations ressemblent à une poussière blanche répartie par taches sous les pièces florales des noix.

Biologie

Il vit à tous ses stades en colonies très denses sous les pièces florales des noix. Il est transporté par le vent sans doute sur de longues distances. Le cycle de développement dure 2 semaines environ et il a un taux de multiplication très élevé.

Dégâts

La présence des ériophyides se décèle par l'apparition de taches blanches souvent triangulaires dont la base se situe au niveau des pétales. Ces taches brunissent par la suite, s'étendent et, en se rejoignant, peuvent envahir une grande partie du péricarpe. L'épiderme, à leur niveau, se craquelle et se fissure. Il peut y avoir exsudation de gomme. Les attaques les plus précoces interviennent après la période de chute naturelle des jeunes fruits, c'est-à-dire plus d'un mois après la fécondation. Les attaques n'ont pas d'incidence sur le nombre de noix qui seront récoltées. Ces noix seront par contre déformées de façon très variable suivant l'importance des populations et le stade auquel la noix a commencé à être attaquée. Ces déformations entraînent une réduction de la taille du fruit et de sa teneur en albumen. Cette réduction peut varier de quelques p. 100 à plus de 50 p. 100. Cependant, si généralement la plupart des noix sont touchées, le plus grand nombre d'entre elles est peu affecté et la perte de coprah sur la variété Grand Ouest Africain (GOA) est de l'ordre de 12 p. 100. Localement elle peut être plus importante. Les dégâts sont très variables d'une variété de cocotier à l'autre, le GOA étant parmi les plus sensibles. L'hybride Port-Bouet 121, actuellement vulgarisé, est très tolérant avec des dégâts 2 à 3 fois moindres que ceux enregistrés sur GOA. Le taux d'attaque sur jeune noix est plus important en saison humide. C'est cependant, contrairement, dans les zones à déficits hydriques les plus accusés que les taux de pertes paraissent être les plus élevés.

Surveillance et seuil critique

Compte tenu des grandes difficultés de réalisation de la lutte chimique, celle-ci n'est guère praticable que dans des cas particuliers (champ semencier par exemple) où il y a préjudice dès que 30 p. 100 des fruits âgés de 5 mois sont atteints.

Méthodes de lutte

La lutte chimique donne de bons résultats avec des solutions de monocrotophos ou de chinométhionate aux concentrations de 40 à 80 g de m.a./hl, à condition de traiter toutes les 4 à 6 semaines. Pulvériser à partir du sol de 1 à 2 litres de solution, principalement sur les jeunes régimes. Un tel traitement n'est rentable que si les pertes sont supérieures à 300 kg de coprah/ha au prix du cours mondial.

Description

A very small mite (the female measures 200-250 μ long), elongated and cylindrical. Two pairs of legs are inserted in the fore part. The body is finely ringed and has several long hairs. To the naked eye populations look like a white powder sprinkled here and there on the floral parts of the nuts.

Biology

At all stages the mite lives in very dense colonies on the floral parts. It is borne by the wind, doubtless over long distances. The development cycle lasts about 2 weeks, and there is a very high multiplication rate.

Damage

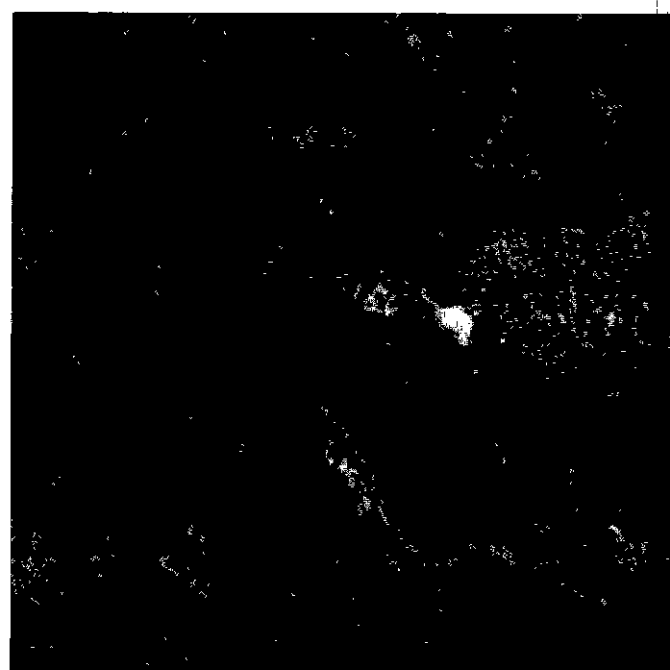
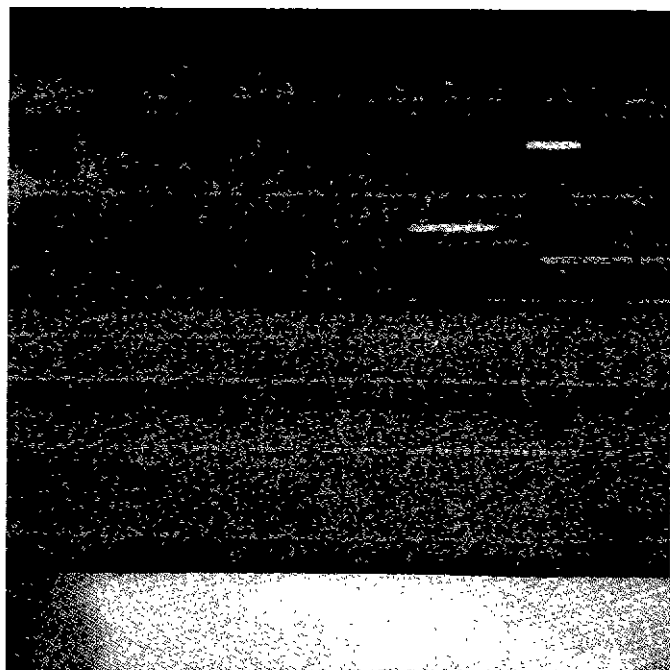
The presence of Eriophyidae is signalled by white spots, often triangular, with the base at the level of the petals. These spots turn brown, spread and, by joining up, can invade a large part of the pericarp. Where they occur, the epidermis crackles and splits; there can be an exudation of gum. The earliest attacks start after the natural fall of the young nuts, i.e. more than a month after fertilization; they have no effect on the number of nuts which will eventually be harvested, but these same nuts will be deformed to very varying degrees according to the stage at which they are attacked. The malformations reduce the size of the fruit and its albumen content by a few per cent to more than 50 p. 100. However, whilst generally most of the nuts are touched, the greater part is little affected and the loss of copra on West African Tall (WAT) is about 12 p. 100. In some localities the loss can be greater. Damage varies a lot from one variety to another, the WAT being amongst the most sensitive. The hybrid PB 121, now being extended, is very tolerant and the damage is half to one third as much as that recorded for WAT. The rate of attack on young nuts is higher in the wet season. Nevertheless, in apparent contradiction with this, it is in areas with the most severe water deficit that losses seem to be highest.

Surveillance and critical threshold

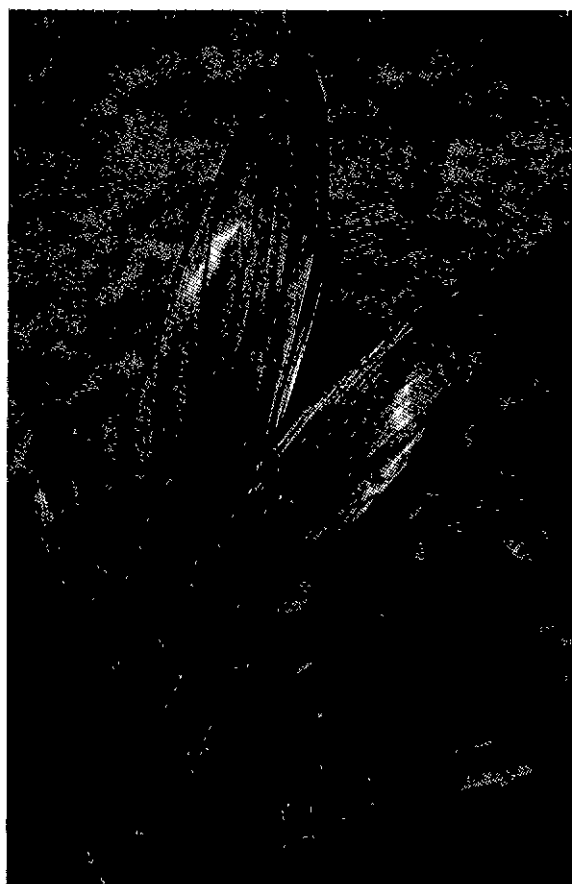
In view of the great difficulty in carrying out chemical treatment, it is scarcely practicable except in specific cases (e.g. in a seed garden) where there is serious prejudice once 30 p. 100 of 5-month-old fruit are attacked.

Methods of control

Chemical treatment gives good results, using solutions of monocrotophos or chinomethionate in concentrations of 40-80 g a.i./hl, on condition that it is carried out every 4 or 6 weeks. One or two l of the solution should be sprayed from the ground onto the young bunches. This treatment is only economic if losses are over 300 kg copra/ha at current world prices.

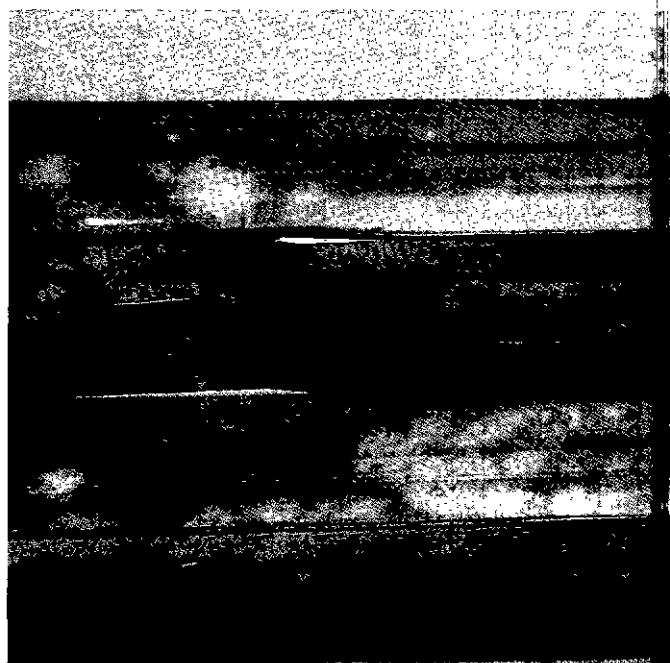


▲ *Eutetranychus* ▲
Attaque et ponte (*Attack and eggs*)



◀ *Tetranychus* — Attaque en pépinière (*Attack in nursery*)

▼ Dégâts d'*Eriophyidae* (*Damage*)



TETRANYCHIDAE

EUTETRANYCHUS

Hôte : palmier à huile.
Parties attaquées : feuilles.
Formes nuisibles : larve et adulte.

Host : oil palm.
Parts attacked : leaves.
Harmful forms : larva and adult.

Description

— *Les adultes :* le mâle est de très petite taille (0,2 à 0,3 mm). Il a quatre paires de pattes très longues. Ils sont néanmoins très facilement visibles à l'œil nu sur la surface supérieure des feuilles car ils sont de couleur brun-rouge et se déplacent rapidement. La femelle, bien qu'un peu plus grande est moins visible car de couleur brun-noir.

— *Les larves* ressemblent aux adultes mais sont de taille encore plus petite.

Biologie

Cycle de développement :

— œufs	3 j.	total : 9 à 11 jours.
— larves	3 à 4 j.	
— protonympe	1 j.	
— deutonympe	2 à 3 j.	

Les œufs sont pondus en chapelet de 10 à 15, surtout le long des nervures. Une femelle pond de 20 à 50 œufs pendant 15 à 25 jours. Dès la sortie de l'œuf, la jeune larve commence à s'alimenter. La nymphose (deutonympe) s'effectue de part et d'autre de la nervure centrale. La dispersion des acariens peut se faire par le vent mais ils peuvent se déplacer eux-mêmes d'un arbre à l'autre en circulant sur le sol.

Dégâts

Larves, protonymphes et adultes piquent sans cesse le végétal à l'aide de leur rostre rétractile. À la loupe, les folioles paraissent être parsemées de multiples petites taches jaunâtres. Chaque tache est constituée par un certain nombre de cellules vidées et mortes. En cas de forte attaque on pourrait dénombrer plusieurs centaines de milliers d'individus par palmier. Les palmes basses et moyennes présentent alors sur la face supérieure un aspect bronzé mat en regardant en lumière incidente. On ne connaît pas avec précision l'incidence de telles attaques sur le développement du palmier mais il n'y a pas de doute que la photosynthèse peut être sensiblement réduite. Ils se développent principalement, en jeune culture jusqu'à 3 ans, pendant la période qui suit les fortes pluies et pendant la saison sèche.

Surveillance et seuil critique

Une surveillance précise nécessiterait des observations à la loupe. D'un point de vue pratique il y a lieu de surveiller l'aspect végétatif des palmiers. S'ils présentent un aspect bronzé prononcé sur les feuilles moyennes, une intervention est nécessaire. Prélever quelques folioles sur des palmes de rang 17 environ et regarder à l'œil nu si l'on observe des tétranyques. Normalement le niveau critique est d'une vingtaine de larves et adultes par foliole.

Méthodes de lutte

Des pulvérisations de soufre micronisé, à raison de 500 g à 1 kg/ha suivant l'âge des palmiers, donnent de très bons résultats.

Si on constate simultanément une attaque de chenilles on n'utilisera pas de carbaryl, produit efficace sur les chenilles mais qui favorise le développement des acariens.

Remarques

Un autre acarien tétranyque du genre *Tetranychus* peut se développer sur les plants de pépinière. Il vit sur la face inférieure des feuilles en colonies protégées par un feutrage de fils de soie. Ces attaques peuvent provoquer un dessèchement des feuilles qui ont fait apparaître au préalable une décoloration. Les traitements au soufre micronisé (200 à 300 g/ha) sont efficaces.

D'autres espèces d'acariens de la famille des *Eriophyidae* peuvent vivre à la face inférieure des feuilles des palmiers en plantation. Certaines espèces provoquent des décolorations du feuillage mais leur incidence, mal connue, est probablement faible.

Description

— *Adults :* The male is very small (0.2-0.3 mm). It has four pairs of very long legs. In spite of its size it is quite visible to the naked eye on the upper side of the leaves, as it is red-brown in colour and scurries around rapidly. Although the female is somewhat bigger, it is less visible, being black-brown.

— *Larvae :* similar to the adults, but even smaller.

Biology

Development cycle :

— eggs	3 days	total : 9-11 days.
— larvae	3-4 days	
— protopupa	1 day	
— deutopupa	2-3 days	

The eggs are laid in strings of 10-15, mainly along the veins. One female lays 20-50 eggs for 15-25 days. As soon as hatched, the young larva starts to feed. Pupation (deutopupa) takes place on either side of the midrib. The mites can be dispersed by the wind, but they can also travel from one tree to the next along the ground.

Damage

The larvae, protopupae and adults sting the plant continuously with their retractile rostrum. Under a magnifying glass the leaflets appear to be sprinkled with innumerable small yellowish spots. Each spot is made up by a certain number of empty, dead cells. In heavy attacks there can be several hundred thousand individuals on one palm. The upper side of the lower and middle fronds then has a dull, bronze sheen in incident light. It is not known exactly what effect these attacks have on the development of the palm, but it is certain that photosynthesis can be appreciably reduced. The mites develop mainly in young crops up to 3 years old, in the period following heavy rains and in the dry season.

Surveillance and critical threshold

Close surveillance would require inspection with a magnifying glass. In practice, it is the vegetative appearance of the trees which should be watched. If the middle leaves have a bronze hue, action is necessary. A few leaflets should be taken from fronds of about rank 17, and inspected with the naked eye to see if there are any tetranychids. Normally the critical threshold is about 20 larvae and adults per leaflet.

Methods of control

Spraying with micronized sulphur at the rate of 500 g-1 kg/ha according to the age of the plants gives very good results.

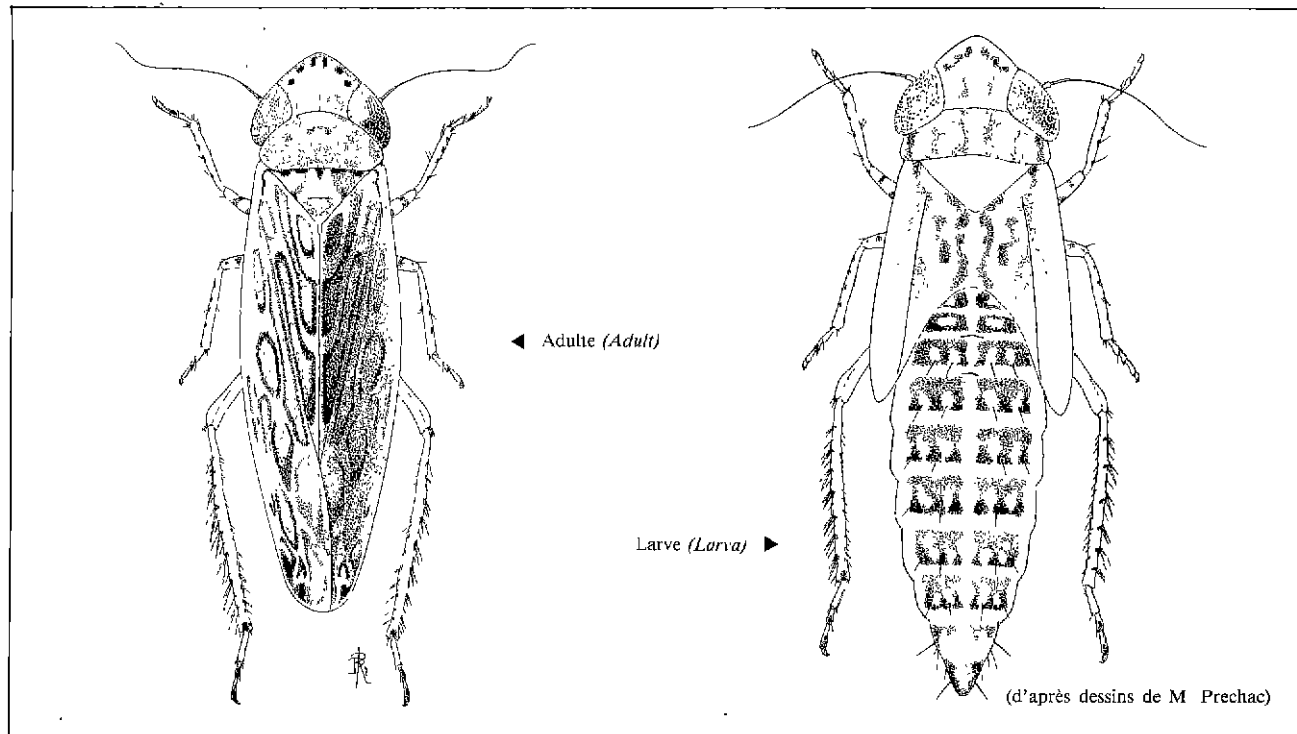
If there is a simultaneous attack by caterpillars, carbaryl should not be used against them, as although it is effective on the caterpillars it favours development of the mites.

Observations

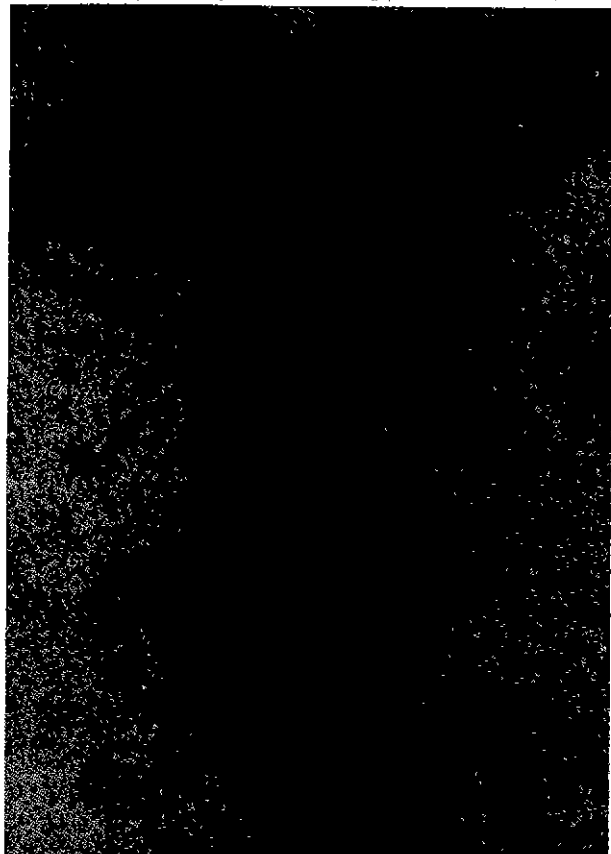
Another mite of genus *Tetranychus* may develop on nursery plants. It lives on the underside of the leaves in colonies protected by a felting of silk threads. Attacks can cause drying of the leaves, which have previously become discoloured. Treatments with micronized sulphur (200-300 g/ha) are effective.

Other species of mites of the *Eriophyidae* family live on the underside of oil palm leaves in plantation. Certain species cause discolourations of the leaves, but although little is known about their incidence it is probably small.

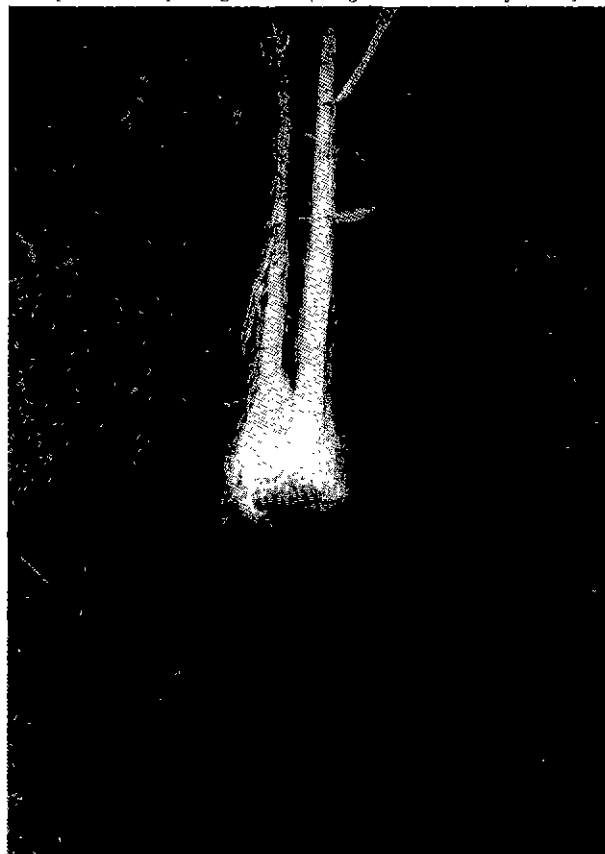
Recilia mica



Jeune plant tué par le blast (Young plant killed by blast)



Même plant en coupe longitudinale (Longitudinal section of same plant)



JASSIDAE

RECILIA*mica* Kramer

Hôtes : palmier à huile, cocotier.
Parties attaquées : jeunes plants.
Formes nuisibles : larve et adulte.

Hosts : oil palm and coconut.
Parts attacked : young plants.
Harmful forms : larva and adult.

VECTEUR DE LA MALADIE DU BLAST

VECTOR OF BLAST DISEASE

Description

L'adulte est de petite taille : 2,9 à 3,3 mm. Le genre est caractérisé par la présence sur les élytres de taches mouchetées très caractéristiques. On connaît 3 espèces de ce même genre qui ne peuvent se reconnaître que par dissection.

Description

The adult is small : 2.9-3.3 mm. The genus is clearly characterized by mottled spots on the wing cases. Three species of the same genus are known ; only dissection enables them to be distinguished.

Biologie

Plusieurs espèces de graminées, appartenant au genre *Paspalum* et *Panicum*, sont les plantes hôtes de cette espèce. De jour, *Recilia mica* se trouve le plus souvent sur le sol ou sur la face inférieure des feuilles les plus anciennes, ce qui le rend très difficilement visible. De nuit, il se trouve la plupart du temps sur les tissus les plus tendres du plant au niveau de la jeune feuille non déployée.

Biology

Several species of grasses belonging to genera *Paspalum* and *Panicum* are hosts to this species. During the day *Recilia mica* is most often found on the ground or on the undersides of the oldest leaves, which makes it very difficult to see. At night it is usually on the tenderest tissues of the plant, around the young, still folded leaves.

Dégâts

La maladie dite du blast entraîne, comme son nom l'indique, rapidement le dépérissement du plant. Les premiers symptômes se manifestent au niveau de la base de la flèche qui se nécrose puis s'arrache facilement en présentant une forte odeur de pourriture. Les feuilles se dessèchent en commençant par le bas et le système racinaire est rapidement complètement détruit. La maladie n'est cependant pas toujours mortelle : dans ces cas, la flèche repousse et le plant émet de nouvelles racines, en coupe longitudinale le jeune bulbe présente une coloration brune. De tels plants demeureront chétifs et doivent être éliminés. La maladie se présente principalement en pépinière mais il arrive que des cas se manifestent après la mise en place au champ. Si la maladie apparaît chaque année dans tous les pays d'Afrique occidentale, du mois d'octobre à fin décembre, sa virulence est très variable d'une année à l'autre. Les planteurs utilisent couramment l'expression « c'est une année à blast » ou inversement. Dans les cas les plus graves, plus de 50 p. 100 des plants ont été détruits par la maladie.

Damage

As its name indicates, the disease known as blast speedily withers the plant. The first symptoms appear at the base of the spear, which decays and can then be pulled away easily, giving off a strong odour of rot. The leaves dry up from the base up and the root system is soon destroyed completely. However, the disease is not always mortal : in a few cases the spear grows again and the plant emits new roots ; in longitudinal section the young bulb is seen to be brownish. Such plants will always be stunted and should be eliminated. Blast occurs mainly in the nursery, but occasionally it appears after field planting. Whilst it breaks out every year in all West African countries from October to the end of December, its virulence varies a great deal from one year to the next. Local planters say : « It's a blast year », or the opposite. In the most severe cases, more than 50 p. 100 of plants have been destroyed.

Surveillance et seuil critique

La maladie se manifestant chaque année, on appliquera de façon systématique les méthodes de lutte préventive.

Surveillance and critical threshold

As the disease breaks out each year, methods of preventive control should be applied systematically.

Méthodes de lutte

— *Lutte chimique.* — Des traitements à l'aide de 2 g de Témik (à 10 p. 100 d'aldicarbe) par plant/mois ont donné d'excellents résultats (moins de 0,5 p. 100 de plants atteints). Bien que la maladie ne se manifeste qu'à partir du mois d'octobre, il est recommandé de commencer le traitement dès le repiquage en pépinière c'est-à-dire généralement en septembre et cela jusqu'à la fin du mois de décembre. Epancher le granulé à la surface des sacs, faire un léger enfouissement, puis arroser.

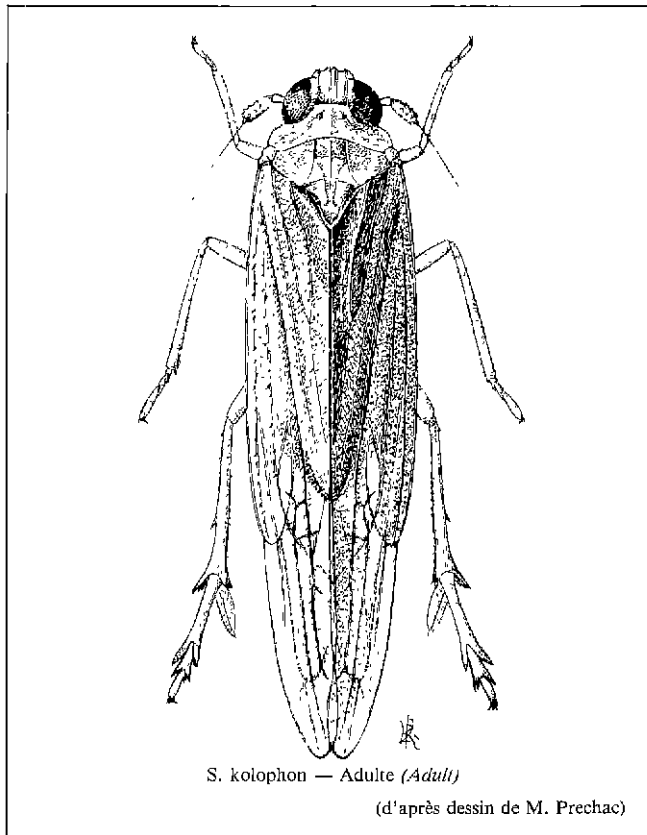
— *Pratiques culturales.* — L'insecte vecteur vivant habituellement sur les graminées, on gardera la pépinière et ses alentours parfaitement désherbés. Au champ l'implantation d'une plante de couverture homogène est la seule méthode possible.

Methods of control

— *Chemical control.* — Treatments with Temik (at 10 p. 100 aldicarb) at the rate of 2 g/plant/month have given excellent results (less than 0.5 p. 100 plants attacked). Although the disease only appears from October onwards, it is recommended that treatment should start as soon as the plants are pricked out in the nursery, i.e. usually in September, and should continue up to the end of December. The pellets are spread on the surface of the bag, raked in lightly, and watered.

— *Agricultural practice.* — As the vector insect generally lives in grasses, the nursery and its surroundings should be kept perfectly weeded. In the field, the implantation of a homogeneous cover plant is the only possible method.

Sogatella — cubana
— kolophon

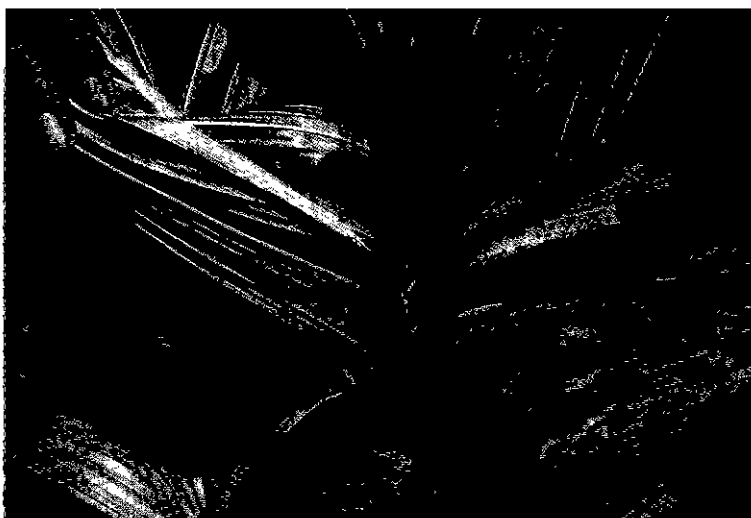


Symptômes sur palmier à huile (*Symptoms on oil palm*)

Symptômes de la maladie sur cocotier (*Symptoms of the disease on coconut*)

externes (*external*) ▼

▼ internes (*internal*)



DELPHACIDAE

SOGATELLA

- cubana (Crawford)
- kolophon Kirkaldy

Hôte : cocotier.
Parties attaquées : jeunes plants.
Formes nuisibles : larve et adulte.

Host : coconut.
Parts attacked : young plants.
Harmful forms : larva and adult.

VECTEURS DE LA POURRITURE SÈCHE DU CŒUR

VECTORS OF DRY BUD ROT

Description

Ce sont de très petits insectes de 3 à 4 mm de longueur et 1 à 1,5 mm de largeur. Ils sont très caractéristiques de la famille qui se reconnaît très facilement aux 2 caractères suivants : le 2^e article des antennes est très développé et épais, le dernier article étant en forme de fouet ; les tibias des pattes postérieures portent un gros éperon mobile et foliacé.

Sogatella cubana. — L'aspect général est plus foncé à l'exception des élytres sur lesquels on distingue très nettement un trait noir au milieu de la bordure interne. Les nervures alaires sont frangées de noir à leur extrémité. La tête est noire, sauf une tache blanche entre les ocelles. Il y a un triangle noir sur la joue.

Sogatella kolophon. — Les mâles ont un aspect gris-jaune. Les élytres sont teintés à leur partie antérieure. Les femelles ont une teinte plus claire, parfois cuivrée.

Biologie

Ces insectes vivent sur différentes espèces de graminées et affectionnent les lieux humides et ensoleillés. Leur cycle de développement n'est pas connu. Ils disparaissent en saison sèche.

Dégâts

Ces deux espèces peuvent transmettre au jeune cocotier, et à un très faible degré au palmier à huile, une maladie dite de la pourriture sèche du cœur.

Les premiers symptômes de la maladie sont représentés par des petites taches blanches sur les folioles de la plus jeune feuille ou de la flèche. Ces décolorations brunissent par la suite. Le développement du plant est arrêté, la flèche s'ouvre avant d'avoir atteint sa taille normale, le collet est souvent plus gros. Une coupe longitudinale du plant montre au niveau du bulbe des taches liégeuses de couleur brun-roux. Les attaques se produisent essentiellement en pépinière, et plus rarement au champ au cours des deux premières années. Dans les cas les plus graves près de 70 p. 100 des plants ont été atteints par cette maladie toujours mortelle. On observe des sensibilités plus ou moins grandes à la maladie selon les variétés. L'hybride P-B 121 est parmi les croisements les plus tolérants.

Surveillance et seuil critique

L'importance de cette maladie est très variable suivant les années et surtout les sites. Sans que l'on sache très bien pourquoi certains sont favorables au développement de la maladie, d'autres moins ou pas du tout. Dans les premières situations il est recommandé d'effectuer une lutte préventive, et dans les secondes de réaliser un traitement chimique dès l'apparition du ou des premiers cas de maladie.

Méthodes de lutte

Dans toutes les circonstances un certain nombre de précautions sont à prendre avant l'établissement d'une pépinière :

- éviter de la mettre en place près d'une zone humide favorable au développement des insectes vecteurs ;
- assurer un désherbage parfait de la pépinière et de ses alentours (30 à 40 m) ;
- le traitement chimique consiste à épandre 4 g de Témik à 10 p. 100 d'aldicarbe/plant/mois, de septembre à janvier ;
- les insectes vecteurs étant héliophiles, l'ombrage des plants donne également de très bons résultats ;
- en plantation on assurera le bon développement d'une plante de couverture et le maintien des ronds très propres.

Remarque

Cette maladie est également connue en Asie sur des variétés indigènes. Les insectes vecteurs appartiennent à la même famille.

Description

These are very small insects 3-4 mm long and 1-1.5 mm wide. They are very characteristic of the family, which can be recognized by the following features : the second article of the antennae is highly developed and thick, the last one is whipshaped ; the tibias of the rear legs bear a large, mobile and leaf-like spur.

Sogatella cubana. — The general appearance is darker, with the exception of the wing cases on which there is a very distinct black line in the middle of the inner edge. The wing veins are fringed with black at their tips. The head is black except for a white patch between the eye-spots. There is a black triangle on the cheek.

Sogatella kolophon. — The males are yellow-grey. The wing cases are tinted to the fore. The females are lighter, sometimes with a coppery hue.

Biologie

These insects live on different species of grasses and like damp, sunny places. Their life cycle is unknown. They disappear in the dry season.

Damage

Both species can transmit a disease known as dry bud rot to young coconuts, and to a lesser degree to oil palms.

The first symptoms of the disease are small white spots on the leaflets of the youngest leaf or of the spear, turning brown later on. The development of the plant is stopped, the spear opens before reaching a normal size, the collar is often bigger. A longitudinal section of the plant shows red-brown, corky patches at bulb level. Attacks occur mainly in the nursery, more rarely in the field in the first two years. In the worst cases up to 70 p. 100 of the plants have been affected by the disease, always mortal. Sensitivity to it varies according to the variety ; the hybrid P-B 121 is amongst the most tolerant crosses.

Surveillance and critical threshold

The amplitude of this disease varies greatly depending on the year and even more on the site, without it being very clear why some are favourable to its development and others less or not at all. In the first case preventive control is to be recommended, in the second chemical treatment should be given as soon as the first case(s) of the disease appear.

Methods of control

Whatever the circumstances, certain precautions must be taken before a nursery is installed :

- avoid siting it in a humid zone favouring the development of insect vectors ;
- carry out perfect clean weeding of the nursery and its surroundings (30-40 m) ;
- chemical treatments consists in spreading 4 g Temik at 10 p. 100 aldicarb/plant/month from September to January ;
- as the insect vectors are sun-loving, shading the plants also gives good results ;
- in the field, good development of the cover plant should be ensured, and the circles kept very clean.

Observations

This disease is also known in Asia on native varieties. The vectors belong to the same family.

PHYTOSANITARY CHECKS

Whether in the nursery, recently planted or in bearing, oil palms and coconuts should be subject to regular checks so as to forestall any insect attacks, otherwise foci of swarming may develop which could have a serious effect on yield. So that surveillance can be assured in good conditions, one or more inspectors, depending on the size of the exploitation, should be specially trained to recognize pests and the damage they do.

A) IN THE NURSERY

In view of the great vulnerability of the plants, twice-monthly checks of the whole of 1 row in 10 are required. The main nursery pests and diseases are :

- **Coconut** : scales ; Oryctes and Augosoma ; juvenile diseases. Eldana.
- **Oil palm** : Temnoschoita ; various species of Pyralidae ; Oryctes and Augosoma ; mites ; blast disease.

All anomalies are noted (number of plants attacked by such and such a pest). Immediate action will be decided when one of these reaches the critical threshold.

B) IN YOUNG CROPS

The plantations concerned go from the year of planting (0) to year 3. The inspector goes along 1 row in 10, examining every other tree very carefully. A monthly check is necessary the first 2 years, then it can be done every 2 months for the next 2 years. During this period the principal pests encountered are :

- **Coconut** : scales ; Oryctes and Augosoma ; termites and, more rarely, leaf-eating caterpillars.

The inspector notes the number of plants recently affected : adult Oryctes or Augosoma in the spear, spear recently bored but without insects, about 10 p. 100 of the leaf surface attacked by living scales.

- **Oil Palm** : Pyralidae Pimelephila ; Rhynchophorus ; various leaf-eating caterpillars or beetles.

If the critical threshold is reached, the appropriate means of control will be applied to the plot(s) infested.

C) IN THE FIELD AFTER THE FOURTH YEAR

For this work the inspector has an assistant.

— **Sampling** : on 1 tree/ha a low leaf which is still a good green is cut or pulled down, and all the insects on it are counted. Check a frond on 1 tree in 1 line in 5, alternatively in the North and South half of the plot (these figures apply to a standard plot of 27 trees/row). Change tree and row at each round of checking.

— **Frequency of checks** : every two months when populations remain below the critical threshold.

— **Area which can be checked daily** : 50 ha.

The inspector's work should be regularly checked by the plantation managers.

1) Ordinary checks.

During checks, the number of insects observed should be noted carefully on check sheets (see model p. 224).

- **Coconut** : the check sheet includes the following items :

— **P.S.** — **Pseudotheraptus** : simply note whether or not there is an attack.

— **Oe** — **Oecophylla** red ants present.

— **Scales** — observation of the upper crown : number of leaves attacked. Note if the majority of the population is alive or dead and whether there are many, few or no ladybirds.

— **Latoia** — **Small Caterpillars** (in colonies) ; **Medium-sized Caterpillars** ; **Large Caterpillars** ; **Total** ; Specify the species concerned.

— **Zygenidae** — **Caterpillars and Chrysalises**.

— **Hesperiidae** — **Small Caterpillars** ; **Large Caterpillars** ; Specify species concerned.

— **Other observations made on the tree checked or in the course of the round** : trees diseased or dead. The inspector should not content himself with just checking the appointed tree.

- **Oil palm** : the following observations are noted on the check sheet :

— **Coelaenomenodera** — **Sgl** : the small galleries are too tiny (less than 1 cm) for the larvae they contain to be counted ; **SL** : small larvae less than 5 mm ; **LL** : large larvae more than 5 mm ; **TL** : total larvae (it is taken the small galleries only contain 1 larva) ; **P** : pupa ; **Ad. int.** : adults still inside the gallery.

— **Hesperiidae** — same observations as for coconut.

— **Other caterpillars** — simply note **Caterpillars and Chrysalis**.

— **Ants** — note species present ; **Oe** = **Oecophylla** or other species.

— **Observations** — other anomalies on the tree checked or seen during the round.

2) Special checks.

If the ordinary checks show that a certain pest has reached the critical threshold, a special check of it must be made. By increasing the frequency (usually twice monthly) and doubling the sampling, the evolution of populations can be followed more accurately, the focus more exactly delimited and the precise time for any treatment needed be decided.

The same check sheets are used as for the ordinary checks, only the columns concerning the insect in question being filled in. However, if the special checks go on for more than two months, the observations on the other pests are carried out on the dates normally fixed.

When there is a high population, counts are taken on one half of the frond only, the result being multiplied by 2, or even on 10 p. 100 of the leaflets regularly spaced, multiplying by 10.

Record files.

It is essential to be able to follow the evolution of pest populations on each plot from one year to the next without having to refer to the detailed sheets.

Consequently, one sheet will be drawn up for each plot on the same model as the field check sheets, the column « row-trees » being replaced by the dates of the checks. The mean per leaf or the indices will be noted. In the last column the treatments given will be recorded. These plot sheets can be filed by block.

CONTRÔLES SANITAIRES

Les palmiers à huile et les cocotiers, qu'ils soient en pépinière, récemment plantés ou en production doivent faire l'objet de contrôles réguliers de façon à prévenir toute attaque d'insecte, faute de quoi on risque de laisser se développer des foyers de pullulation qui peuvent avoir une forte incidence sur la production. Pour que cette surveillance soit assurée dans de bonnes conditions un ou plusieurs observateurs, suivant l'étendue de l'exploitation, auront été particulièrement formés à reconnaître les ravageurs et leurs dégâts.

A) EN PÉPINIÈRE

Compte tenu de la grande vulnérabilité des plants, des contrôles bimensuels sont nécessaires en parcourant une ligne sur 10. Les principaux ravageurs en pépinière sont :

- pour le cocotier : cochenilles ; *Oryctes* et augosomes ; maladies juvéniles ; *Eldana* ;
- pour le palmier à huile : temnoschoïtes ; diverses espèces de pyrales. *Oryctes* et augosomes ; acariens ; maladie du blast.

Toute anomalie est notée (nombre de plants attaqués par tel ou tel insecte). Une intervention immédiate sera décidée si l'un de ces ravageurs a atteint un niveau critique.

B) EN JEUNE CULTURE

Les plantations concernées vont de l'année de mise en place (0) à l'année 3. L'observateur parcourra 1 ligne sur 10 et observera, de façon plus attentive, 1 arbre sur 2. Un contrôle mensuel est nécessaire au cours des 2 premières années, puis bimestriel les 2 années suivantes. Au cours de cette période les principaux ravageurs pouvant être rencontrés sont :

- pour le cocotier : cochenilles ; *Oryctes* et augosomes ; termites et, plus rarement, chenilles défoliatrices. L'observateur notera le nombre de plants affectés récemment : présence d'adultes d'*Oryctes* ou d'augosomes dans la flèche ou flèche récemment taradée mais sans insecte, environ 10 p. 100 de la surface foliaire attaquée par des cochenilles vivantes.
- pour le palmier à huile : pyrale *Pimelephila* ; rhynchophore ; divers chenilles ou coléoptères défoliateurs. Si un niveau critique est atteint on appliquera les méthodes de lutte appropriées sur la ou les parcelles affectées.

C) EN PLANTATION APRÈS LA 4^e ANNÉE

Pour ce travail on adjoint un aide à l'observateur.

— Echantillonnage : sur 1 arbre/ha ; on coupe ou on abaisse une feuille basse encore bien verte sur laquelle on dénombrera tous les insectes qui s'y trouvent. Observer la palme d'un arbre 1 ligne sur 5 alternativement dans la moitié Nord et la moitié Sud de la parcelle (chiffres valables pour une parcelle standard de 27 arbres/ligne). Changer de ligne et d'arbre à chaque tour de contrôle.

— Fréquence des contrôles : bimestrielle lorsque les populations restent au-dessous du niveau critique.

— Surface pouvant être ainsi contrôlée quotidiennement : 50 ha. Le travail de l'observateur doit être régulièrement contrôlé par les responsables de la plantation.

1) Contrôles ordinaires.

Il est nécessaire de noter soigneusement le nombre d'insectes observés au cours de ces contrôles sur des fiches spéciales (cf. modèles p. 225).

- Pour le cocotier, la fiche de contrôle comporte les rubriques suivantes :

— P.S. — *Pseudotheraptus*, noter simplement présence ou absence d'attaque.

— Oe. — noter présence ou absence de la fourmi rouge *Oecophylle*.

— Cochenille — observation de la couronne supérieure : nombre de feuilles affectées. Noter si les populations sont en majorité mortes ou vivantes et s'il y a beaucoup, peu, ou pas de cochenilles.

— *Latoia* — Petites Chenilles (en colonies) ; Moyennes Chenilles ; Grandes Chenilles ; Total ; Chrysalides. Préciser l'espèce concernée.

— Zyène — Chenilles et Chrysalides.

— Hespérides — Petites Chenilles, Grandes Chenilles ; Chrysalides. Préciser l'espèce concernée.

— Autres observations, faites sur l'arbre observé ou sur le parcours, arbres malades, morts..., l'observateur ne devant pas se contenter d'observer le seul cocotier prévu.

- Pour le palmier à huile, on notera sur la fiche de contrôle les observations suivantes :

— *Coelaenomenodera* — Pgl : les petites galeries sont en effet trop petites (moins de 1 cm) pour pouvoir compter les larves qu'elles contiennent ; Pl : petites larves de moins de 5 mm ; Gl : grosses larves de plus de 5 mm ; Tl = total des larves (on admettra que les petites galeries ne contiennent qu'une larve) ; N : nymphe ; Ad. int. : adultes se trouvant encore dans la galerie.

— Hespérides — mêmes observations que pour le cocotier.

— Autres chenilles — noter simplement Chenilles et Chrysalides.

— Fourmis — noter les espèces présentes ; Oe : oecophylles ou autre espèce.

— Observations — autres anomalies sur l'arbre observé ou sur le parcours emprunté.

2) Contrôles spéciaux.

Si les contrôles ordinaires révèlent que tel ou tel ravageur a atteint un niveau critique il est nécessaire de réaliser pour celui-ci des contrôles spéciaux. En augmentant la fréquence (bimensuelle en général) et en doublant l'échantillon on peut ainsi suivre avec plus de précision l'évolution des populations, circonscrire plus précisément le foyer et fixer avec précision la période d'un éventuel traitement.

Pour la réalisation de ces relevés on utilisera les mêmes modèles de fiches que ceux employés pour les contrôles ordinaires en n'utilisant que les colonnes relatives à l'insecte étudié : si toutefois ces contrôles spéciaux sont réalisés pendant plus de 2 mois on fera les observations sur les autres ravageurs aux dates normalement prévues.

Lorsque les populations sont élevées on n'effectuera les comptages que sur la moitié d'une palme en multipliant le résultat obtenu par deux ou même sur 10 p. 100 des folioles régulièrement espacées en multipliant le chiffre par 10.

Fichiers

Il est tout à fait nécessaire de pouvoir suivre l'évolution des populations sur les parcelles d'une année sur l'autre sans avoir recours aux fiches détaillées.

On établira donc une fiche par parcelle faite sur le même modèle que la fiche des contrôles aux champs en remplaçant la colonne « Lignes-Arbres » par les dates de contrôle. On notera les moyennes par feuilles ou indices observés. Dans la dernière colonne inscrire également les traitements réalisés. Ces fiches parcellaires peuvent être classées par bloc.

MODELS OF PEST CHECK SHEETS

[illegible][illegible]

MODÈLES de FICHES DE CONTRÔLE DES RAVAGEURS

Cocotier				Date : Observateur :		Parcelle :												
Lignes Arbres	Rang	<i>Pseudo-theraptus</i> P.S.	Oeco- phylls Oc.	COCHENILLE			LATOIA					ZYGÈNE		HESPÉRIDE			Observations	
				P. 100 d'attaque	vivantes ou mortes	Coccinelles	P.C.	M.C.	G.C.	Tot.	Chr.	Chen.	Chr.	P.C.	G.C.	Chr.		
Total																		
Moyenne																		



Palmier à huile				Date : Observateur :		Parcelle :															
Lignes Arbres	Rang	COELAENOMENODERA								LATOIA					HESPÉRIDE			Autres		FOURMIS	Observations
		Pgl	Pl	Gl	Tl	N	Ad. int.	Ad. ext.	P.C.	M.C.	G.C.	Tot	Chr.	P.C.	G.C.	Chr.	Chen.	Chr.			
Total																					
Moyenne																					



INDEX DES RAVAGEURS (INDEX OF PESTS)

Importance — Organes attaqués et
(Importance — Organs attacked and

Ravageurs (Pests)	Importance économique (*) (Economic importance)	Parties attaquées (Organs attacked)					Pesticides recommandés (recommended) (v. n ^{os} p. 228)	Pages
		feuilles (leaves)	flèche bourgeon (spear, bud)	stipe bulbe (stem, bulb)	fruits	racines (roots)		
<i>Aceria guerreronis</i>	(Voir —see— <i>Eriophyes guerreronis</i>)							
<i>Adoretus umbrosus</i>	• •	+					19	176-177
<i>Arciera grisea</i>	•	+						194-195
<i>Aspidiotus destructor</i>	• • •	+					1-10-13	208-209
<i>Augosoma centaurus</i>	• • •		+				14	174-175
<i>Chalconicles catori</i>	(Voir —see— <i>Homophylotus catori</i>)							
<i>Coelaenomenodera minuta</i>	• • •	+					13-16-17	178-181
<i>C. elaeidis</i>	•	+						178-179
<i>Dasychira pistoides</i>	•	+						194-195
<i>Eldana saccharina</i>	• •		+				1-7	200-201
<i>Eriophyes guerreronis</i>	• • •				+		5-16	214-215
<i>Eriophyidae</i>	•	+						216-217
<i>Eutetranychus</i> sp.	• •	+					18	216-217
<i>Furcivena rhodoneuralis</i>	• •	+					3-4	196-197
<i>Gretna waga</i>	•	+						192-193
<i>Homophylotus catori</i>	• • •	+					4-7-19	190-191
<i>Latoia pallida</i>	• • •	+					4-7-19	188-189
<i>Latoia viridissima</i>	• •	+					4-7-19	188-189
<i>Leptonatada sjöstedti</i>	• •	+					4-19	194-195

INDEX DES RAVAGEURS (INDEX OF PESTS)

INDEX DES PESTICIDES CITÉS (INDEX OF PESTICIDES MENTIONED)

Matière active (Active ingredient) (m.a. — a.i.)	Groupe chimique (Chemical group)	Toxicité (Toxicity) mg/kg (1)	Nom commercial (Trade name) (2)	Teneur en m.a. (a.i. content) P. 100	Formulation (Form) (3)	Fabricant (Maker) (2)
1 ALDICARBE	Carbamate	1	Témik	10	G	Union-Carbide La Littorale
2 ALDRINE	Organochloré (Organochlorate)	67	Aldrifor Soldrine	40 20	PM PM	Pépro Procida
3 BACILLUS THURINGIENSIS	Insecticide microbien (Microbian insecticide)	nulle (nil)	Bactospéine Thuricide Dipel	5 000 U.A. 1 600 U.A. 4 000 U.A. 8 000 U.A.	Crème (cream) PM PM PM	Covagri Covagri Sandoz Ceva
4 CARBARYL	Carbamate	850	Sevin L 85 Kumital	85 85	PM PM	La Littorale Prochim
5 CHINOMÉTHIONATE	Quinoxaline	2 500	Morestan	25	PM	Bayer
6 CHLORFENVINPHOS	Organophosphoré (Organophosphate)	10-39	Birlane CE 40	40	LP	Shell
7 DDT	Organochloré (Organochlorate)	113	Magirol 50	50	PM	Procida
8 DECAMÉTHRINE	Pyréthrinoïdes	130	Decis	2,8	LP	Procida
9 DIELDRINE	Organochloré (Organochlorate)	34	CE 20 Dieldres Actidrine	20 18	LP LP	Shell Procida
10 DIMÉTHOATE	Organophosphoré (Organophosphate)	350	Asthoate Perfekthion Daphène fort Prodathoate	40 40 40 40	LP LP LP LP	Shell BASF Pépro Procida-Aprodas
11 ENDRINE	Organochloré (Organochlorate)	15	Endrex CE 20	20	LP	Shell
12 FÉNITROTHION	Organophosphoré (Organophosphate)	250-500	Folition Paluthion	55 50	LP LP	Bayer Procida
13 HCH (BHC)	Organochloré (Organochlorate)	1 250	Synexa 25	25	LP	Procida
14 LINDANE	Organochloré (Organochlorate)	190	Lindafor 90 Lindamul 20	90 20	PM LP	Pépro Pépro
15 MÉTHOMYL	Carbamate	17-24	Lannate	20	LP	Du Pont de Nemours
16 MONOCROTOPHOS	Organophosphoré (Organophosphate)	8-23	Azodrin Nuvacron	55 40	LP LP	Shell Ciba-Geigy
17 PROPOXUR	Carbamate	100	Unden	75	PM	Bayer
18 SOUFRE (SULPHUR)	Soufre (Sulphur)	très faible (very low)	Microlux Soufrêbe 800	81 80	PM PM	Procida Shell
19 TRICHLORFON	Organophosphoré (Organophosphate)	630	Dipterex 80	80	PS	Bayer

(1) Toxicité : La dose létale 50 est exprimée en mg/kg par ingestion pour le rat.
(Toxicity : lethal dose 50 is expressed in mg/kg by ingestion for the rat.)

(2) Les noms commerciaux sont ceux que l'on trouve le plus facilement sur les marchés africains (Afrique francophone). La liste donnée n'a aucun caractère restrictif.
(The trade names are those of brands which are most easily found on the French-speaking African markets. The list is in no way restrictive.)

(3) Légendes LP : liquide pour pulvérisation (liquid for spraying).
(Key) PM : poudre mouillable (wettable powder).
PS : poudre soluble (soluble powder).
PP : poudre pour poudrage (powder for dusting).
G : granulés (pellets).